



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0001607  
(43) 공개일자 2017년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 25/02 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 25/028 (2013.01)  
H04L 25/0278 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0077212  
(22) 출원일자 2016년06월21일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
62/185,507 2015년06월26일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

(71) 출원인  
스카이워크스 솔루션즈, 인코포레이티드  
미국 01801 매사추세츠주 워번 실반 로드 20  
(72) 발명자  
앤서니, 에드워드 제임스  
미국 01801 매사추세츠주 워번 실반 로드 20  
카스나비, 레자  
미국 01801 매사추세츠주 워번 실반 로드 20  
프리드, 존 지.  
미국 01801 매사추세츠주 워번 실반 로드 20  
(74) 대리인  
양영준, 백만기, 정은진

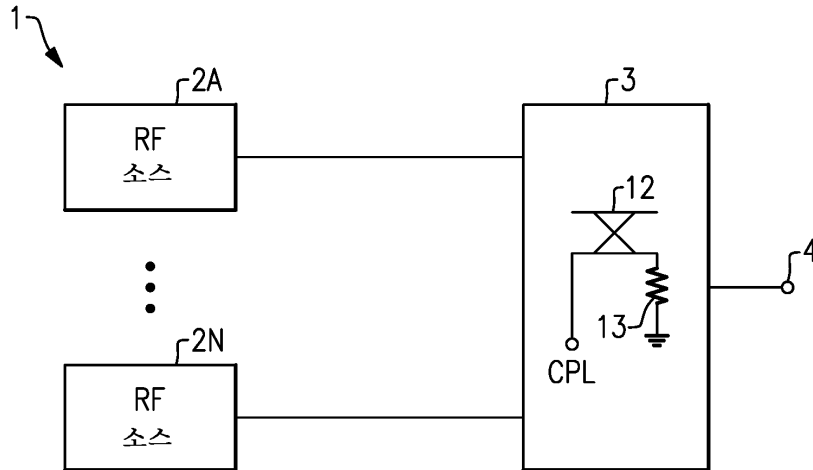
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 발명의 명칭 집성된 반송파의 개별 반송파의 전력 검출

(57) 요약

본 개시내용의 양태들은 반송파 집성된 신호의 개별 반송파와 연관된 전력을 검출하는 것에 관한 것이다. 실시예에서, 반송파 집성 시스템은 무선 주파수(RF) 소스들, 송신 출력, 및 방향성 결합기를 포함한다. 전력 증폭기들과 같은 RF 소스들은 별개의 반송파와 각각 연관될 수 있다. 송신 출력은 RF 소스들과 연관된 별개의 반송파들의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공할 수 있다. 방향성 결합기는 별개의 반송파들 중 하나의 반송파의 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류  
*H04L 27/2626* (2013.01)

(30) 우선권주장  
15/190,075 2016년06월22일 미국(US)  
15/190,032 2016년06월22일 미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반송파 집성 시스템(carrier aggregation system)으로서,

개개의 반송파와 각각 관련된 무선 주파수 소스들;

상기 무선 주파수 소스들과 관련된 개개의 반송파들의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호(carrier aggregated signal)를 제공하도록 구성된 송신 출력; 및

상기 개개의 반송파들 중 하나의 반송파의 무선 주파수 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기(directional coupler)

를 포함하는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반송파 집성된 신호는 어드밴스드 롱텀 에볼루션(Advanced Long Term Evolution) 표준에 따르는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 무선 주파수 소스들은 전력 증폭기를 포함하는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 반송파 집성된 신호는 인터-밴드 반송파 집성된 신호(inter-band carrier aggregated signal)인 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 무선 주파수 소스들 중 하나의 무선 주파수 소스와 상기 주파수 멀티플렉싱 회로 사이의 신호 경로에 배치되는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 주파수 멀티플렉싱 회로는 다이플렉서인 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 대역 선택 스위치를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 무선 주파수 소스들 중 하나의 무선 주파수 소스와 상기 대역 선택 스위치 사이의 신호 경로에 배치되는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 대역 통과 필터를 더 포함하고, 상기 대역 선택 스위치는 상기 방향성 결합기와 상기 대역 통과 필터 사이에 결합되는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 제2 방향성 결합기 및 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기 및 상기 제2 방향성 결합기는 상기 무선 주파수 소스들 중 상이한 무선 주파수 소스들과 관련되고, 상기 주파수 멀티플렉싱 회로는 상기 송신 출력과 상기 방향성 결합기 사이에 결합되고 상기 송신 출력과 상기 제2 방향성 결합기 사이에 결합되는 반송파 집성 시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 무선 주파수 소스들과 상기 방향성 결합기 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하는 반송파 집성 시스템.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 방향성 결합기에 결합된 전력 검출기를 더 포함하는 반송파 집성 시스템.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 방향성 결합기와 상기 전력 검출기 사이에 결합된 멀티-쓰로우 스위치(multi-throw switch)를 더 포함하는 반송파 집성 시스템.

**청구항 13**

반송파 집성을 갖는 전력 증폭기 시스템으로서,

제1 반송파와 관련된 제1 전력 증폭기 및 제2 반송파와 관련된 제2 전력 증폭기를 적어도 포함하는 전력 증폭기들 - 상기 제1 반송파 및 상기 제2 반송파는 무선 주파수 신호들임 -;

적어도 상기 제1 반송파 및 상기 제2 반송파의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 송신 출력; 및

상기 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 제공하도록 구성된 검출 출력을

을 포함하고, 상기 개별적인 반송파는 상기 제1 반송파 또는 상기 제2 반송파 중 하나인 전력 증폭기 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 대역 통과 필터 및 방향성 결합기를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 제1 전력 증폭기와 상기 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 배치되는 전력 증폭기 시스템.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 제1 전력 증폭기와 관련된 제1 방향성 결합기, 상기 제2 전력 증폭기와 관련된 제2 방향성 결합기, 및 상기 송신 출력과 상기 제1 방향성 결합기 사이에 결합되고 상기 송신 출력과 상기 제2 방향성 결합기 사이에 결합되는 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하는 전력 증폭기 시스템.

**청구항 16**

제13항에 있어서, 상기 전력 증폭기 시스템은 업링크 채널 통신을 위해 구성되는 전력 증폭기 시스템.

**청구항 17**

제13항에 있어서, 방향성 결합기, 및 상기 전력 증폭기들과 상기 방향성 결합기 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하는 전력 증폭기 시스템.

**청구항 18**

제13항에 있어서, 방향성 결합기를 더 포함하고, 상기 검출 출력은 상기 방향성 결합기의 포트인 전력 증폭기 시스템.

**청구항 19**

제13항에 있어서, 전력 검출기를 더 포함하고, 상기 검출 출력은 상기 전력 검출기의 출력인 전력 증폭기 시스템.

**청구항 20**

반송파 집성 회로로서,

제1 반송파와 관련된 제1 무선 주파수 소스 및 제2 반송파와 관련된 제2 무선 주파수 소스를 포함하는 무선 주파수 소스들;

상기 제1 반송파 및 상기 제2 반송파의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 주파수 멀티플렉싱 회로; 및

개개의 반송파들 중 하나의 반송파의 무선 주파수 전력의 표시를 제공하는 수단을 포함하는 반송파 집성 회로.

**청구항 21**

반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들과 관련된 전력을 검출하는 방법으로서,

적어도 제1 반송파 및 제2 반송파를 포함하는 집성된 반송파를 제공하는 단계;

상기 집성된 반송파의 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계; 및

상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 별개로, 상기 집성된 반송파의 상기 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계

를 포함하는 방법.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 상기 방법은 이동 디바이스(mobile device)에서 수행되는 방법.

**청구항 23**

제21항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제1 반송파와 관련된 무선 주파수 소스에 제공된 무선 주파수 신호와 관련된 전력을 조정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 24**

제21항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 주파수 멀티플렉싱 회로와 안테나 사이에 결합된 방향성 결합기의 출력에 기초하는 방법.

**청구항 25**

제21항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제1 방향성 결합기의 출력에 기초하고, 상기 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제2 방향성 결합기의 출력에 기초하는 방법.

**청구항 26**

제21항에 있어서, 상기 제1 방향성 결합기는 전력 증폭기와 멀티-쓰로우 무선 주파수 스위치 사이에 결합되는 방법.

**청구항 27**

제21항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 상기 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 양자 모두 단일 방향성 결합기의 출력을 사용하여 수행되는 방법.

**청구항 28**

제27항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제1 전력 검출기에 의해 수행되고, 상기 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제2 전력 검출기에 의해 수행되는 방법.

**청구항 29**

제27항에 있어서, 상기 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 상기 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 비동시적으로 수행되는 방법.

**청구항 30**

전력 증폭기 모듈로서,

개개의 반송파와 각각 관련된 전력 증폭기들;

송신을 위한 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 송신 모드 - 상기 반송파 집성된 신호는 상기 전력 증폭기들과 관련된 개개의 반송파들의 집성을 포함함 -; 및

상기 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 반송파의 무선 주파수 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기를 포함하는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 대역 선택 스위치를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 대역 선택 스위치와 상기 전력 증폭기들 중의 제1 전력 증폭기 사이의 신호 경로에 있는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 32**

제30항에 있어서, 송신/수신 스위치를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 대역 선택 스위치와 상기 전력 증폭기들 중의 제1 전력 증폭기 사이의 신호 경로에 있는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 33**

제30항에 있어서, 무선 주파수 전력의 표시를 수신하도록 구성된 전력 검출기를 더 포함하는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 34**

제30항에 있어서, 상기 송신 노드와 상기 전력 증폭기들 각각 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 더 포함하는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 35**

제34항에 있어서, 상기 주파수 멀티플렉싱 회로와 상기 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기 사이에 결합된 듀플렉서를 더 포함하는 전력 증폭기 모듈.

**청구항 36**

이동 무선 통신 디바이스로서,

무선 주파수 신호들을 송신하도록 구성된 안테나;

개개의 반송파와 각각 관련된 전력 증폭기들;

상기 안테나와 상기 전력 증폭기들 사이에 결합되고, 상기 안테나에 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 주파수 멀티플렉싱 회로 - 상기 반송파 집성된 신호는 상기 전력 증폭기들과 관련된 개개의 반송파들 중 적어도 2개의 반송파들의 집성을 포함함 -; 및

상기 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 반송파의 무선 주파수 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기를 포함하는 이동 무선 통신 디바이스.

**청구항 37**

제36항에 있어서, 대역 선택 스위치를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기와 상기 대역 선택 스위치 사이의 신호 경로에 배치되는 이동 무선 통신 디바이스.

**청구항 38**

제36항에 있어서, 대역 통과 필터를 더 포함하고, 상기 방향성 결합기는 상기 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기와 상기 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 배치되는 이동 무선 통신 디바이스.

**청구항 39**

제36항에 있어서, 상기 개개의 반송파들 중 상이한 하나의 반송파의 무선 주파수 전력의 표시를 제공하도록 구성된 제2 방향성 결합기를 더 포함하는 이동 무선 통신 디바이스.

**청구항 40**

제36항에 있어서, 상기 방향성 결합기는 상기 주파수 멀티플렉싱 회로와 상기 안테나 사이에 결합되는 이동 무선 통신 디바이스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 관련 출원의 상호 참조
- [0002] 본원은 그 개시내용이 본원에 전체적으로 참조로 포함된, 2016년 6월 26일자 출원되고 "POWER DETECTION OF INDIVIDUAL CARRIER OF AGGREGATED CARRIER"라고 하는 미국 가 특허 출원 번호 제62/185,507호를 35 U.S.C. § 119(e) 하에서 우선권 주장한다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 개시내용은 전자 시스템들 및, 특히 무선 주파수(RF) 회로들에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0005] 롱텀 에볼루션(LTE)을 위한 업링크 채널 내의 일부 시스템들은 단일 업링크 반송파를 사용한다. 업링크 채널은 핸드셋으로부터 기지국으로일 수 있다. 반송파는 정보를 송신하기 위해 입력 신호로 변조된 신호일 수 있다. 반송파는 전형적으로 입력 신호보다 상당히 높은 주파수에 있다. 반송파는 무선 주파수 신호일 수 있다. 단일 업링크 반송파를 갖는 LTE 시스템들에서, 전력 제어는 전형적으로 하나 이상의 방향성 결합기 및 하나 이상의 관련된 전력 검출기의 사용을 통해 유지된다. 이러한 시스템들에서, 다중 송신들의 전력을 전형적으로 제어할 필요가 없다.
- [0006] 어드밴스드-LTE에서, 반송파 집성은 대역폭을 증가시킬 수 있고 결과적으로 데이터 송신 속도들을 증가시킨다. 반송파 집성은 셀 커버리지 영역에 걸쳐 데이터 전송 속도들을 증가시키기 위해 디바이스에서 반송파들을 조합할 수 있다. 반송파 집성은 셀 내의 모든 사용자들에 대해 비교적 높은 피크 데이터 전송 속도들, 증가된 데이터 전송 속도들, 및 버스트한 응용들에 대해 보다 높은 용량을 제공할 수 있다. 어드밴스드-LTE 반송파 집성 시스템들에서의 총 반송파 전력에의 특정된 제한들은 맞추기 어려울 수 있다.

**발명의 내용**

- [0007] 청구범위에서 설명된 혁신들은 각각 여러 가지의 양태들을 갖고, 그 중 단일의 하나는 그것의 바람직한 속성들을 단지 책임질 수 있다. 청구범위를 제한하지 않고서, 본 개시내용의 일부 중요한 특징들이 이제 간단히 설명될 것이다.
- [0008] 본 개시내용의 양태는 개개의 반송파와 각각 관련된, 전력 증폭기들과 같은, RF 소스들을 포함하는 반송파 집성 시스템이다. 시스템은 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 송신 출력을 포함한다. 예를 들어, 송신 출력은 주파수 멀티플렉싱 회로(예를 들어, 다이플렉서 또는 트리플렉서)의 송신 출력과 같은, 안테나에 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 출력일 수 있다. 반송파 집성된 신호는 RF 소스들과 관련된 개개의 반송파들의 집성을 포함한다. 장치는 또한 개개의 반송파들 중 하나의 반송파의 RF 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기를 포함한다.
- [0009] 반송파 집성된 신호는 어드밴스드 롱텀 에볼루션 표준에 따를 수 있다. 반송파 집성된 신호는 인터-밴드 반송파 집성된 신호일 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 반송파 집성된 신호는 인트라-밴드 반송파 집성된 신호일 수 있다.
- [0010] 시스템은 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있고, 방향성 결합기는 RF 소스들 중 하나의 RF 소스와 주파수 멀티플렉싱 회로 사이의 신호 경로에 있다. 일부 다른 실시예들에서, 시스템은 RF 소스들과 방향성 결합기 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있다. 다이플렉서는 주파수 멀티플렉싱 회로의 한 예이다.
- [0011] 시스템은 대역 선택 스위치를 포함할 수 있고, 방향성 결합기는 RF 소스들 중 하나의 RF 소스와 대역 선택 스위치 사이의 신호 경로에 있다. 시스템은 대역 통과 필터를 추가로 포함할 수 있고, 대역 선택 스위치는 방향성 결합기와 대역 통과 필터 사이에 결합된다.

- [0012] 시스템은 제2 방향성 결합기 및 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있다. 방향성 결합기 및 제2 방향성 결합기는 RF 소스들 중 상이한 RF 소스들과 관련될 수 있다. 주파수 멀티플렉싱 회로는 송신 출력과 방향성 결합기 사이에 결합될 수 있고 송신 출력과 제2 방향성 결합기 사이에 결합될 수 있다.
- [0013] 시스템은 방향성 결합기에 결합된 전력 검출기를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템은 방향성 결합기와 전력 검출기 사이에 결합된 멀티-쓰로우(multi-throw) 스위치를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 개시내용의 다른 양태는 반송파 집성을 갖는 전력 증폭기 시스템이다. 시스템은 전력 증폭기들, 송신 출력, 및 검출 출력을 포함한다. 전력 증폭기들은 제1 반송파와 관련된 제1 전력 증폭기 및 제2 반송파와 관련된 제2 전력 증폭기를 적어도 포함한다. 송신 출력은 적어도 제1 반송파 및 제2 반송파의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된다. 예를 들어, 송신 출력은 주파수 멀티플렉싱 회로(예를 들어, 다이플렉서 또는 트리플렉서)의 송신 출력과 같은, 안테나에 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 출력일 수 있다. 검출 출력은 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 제공하도록 구성된다. 개별적인 반송파는 제1 반송파 또는 제2 반송파이다. 검출 출력은 예를 들어, 방향성 결합기의 출력, 전력 검출기의 출력, 또는 방향성 결합기와 2개 이상의 전력 검출기들 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로의 출력일 수 있다.
- [0015] 시스템은 업링크 채널 통신을 위해 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템은 대역 통과 필터 및 방향성 결합기를 포함할 수 있고, 방향성 결합기는 제1 전력 증폭기와 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 있다. 특정 실시예들에 따르면, 시스템은 제1 전력 증폭기와 관련된 제1 방향성 결합기, 제2 전력 증폭기와 관련된 제2 방향성 결합기, 및 송신 출력과 제1 방향성 결합기 사이에 결합되고 송신 출력과 제2 방향성 결합기 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있다. 많은 실시예들에서, 시스템은 방향성 결합기 및 전력 증폭기들과 방향성 결합기 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 개시내용의 다른 양태는 제1 반송파와 관련된 제1 RF 소스 및 제2 반송파와 관련된 제2 RF 소스를 포함하는 무선 주파수(RF) 소스들; 제1 반송파 및 제2 반송파의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 주파수 멀티플렉싱 회로; 및 개개의 반송파들 중 하나의 반송파의 RF 전력의 표시를 제공하는 수단을 포함하는 반송파 집성 회로이다.
- [0017] 본 개시내용의 다른 양태는 이동 무선 통신 디바이스이다. 디바이스는 무선 주파수(RF) 신호들을 송신하도록 구성된 안테나, 개개의 반송파와 각각 관련된 전력 증폭기들, 안테나와 전력 증폭기들 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로, 및 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 RF 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기를 포함한다. 주파수 멀티플렉싱 회로는 안테나에, 전력 증폭기들과 관련된 개개의 반송파들 중 적어도 2개의 반송파의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0018] 특정 실시예들에서, 이동 무선 통신 디바이스는 대역 선택 스위치, 및 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기와 대역 선택 스위치 사이의 신호 경로에 배치된 방향성 결합기를 포함한다. 일부 실시예들에 따르면, 이동 무선 통신 디바이스는 대역 통과 필터, 및 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기와 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 배치된 방향성 결합기를 포함한다. 많은 실시예들에서, 이동 무선 통신 디바이스는 개개의 반송파들 중 상이한 하나의 RF 전력의 표시를 제공하도록 구성된 제2 방향성 결합기를 포함한다. 특정 실시예들에 따르면, 방향성 결합기는 주파수 멀티플렉싱 회로와 안테나 사이에 결합된다.
- [0019] 본 개시내용의 다른 양태는 개개의 반송파와 각각 관련된 전력 증폭기들, 송신을 위해 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 송신 노드, 및 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 무선 주파수(RF) 전력의 표시를 제공하도록 구성된 방향성 결합기를 포함하는 전력 증폭기 모듈이다. 반송파 집성된 신호는 전력 증폭기들과 관련된 개개의 반송파들의 집성을 포함한다.
- [0020] 일부 실시예들에서, 전력 증폭기 모듈은 대역 선택 스위치를 포함하고, 방향성 결합기는 대역 선택 스위치와 전력 증폭기들 중의 제1 전력 증폭기 사이의 신호 경로에 있다. 특정 실시예들에 따르면, 전력 증폭기 모듈은 송신/수신 스위치를 포함하고, 방향성 결합기는 대역 선택 스위치와 전력 증폭기들 중의 제1 전력 증폭기 사이의 신호 경로에 있다. 전력 증폭기 모듈은 RF 전력의 표시를 수신하도록 구성된 전력 검출기를 포함할 수 있다.
- [0021] 전력 증폭기 모듈은 송신 노드와 전력 증폭기들 각각 사이에 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함할 수 있다. 이들 구현들 중 일부에서, 전력 증폭기 모듈은 주파수 멀티플렉싱 회로와 전력 증폭기들 중 하나의 전력 증폭기 사이에 결합된 듀플렉서를 포함한다.
- [0022] 본 개시내용의 다른 양태는 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들과 관련된 전력을 검출하는 방법이다. 방



법은 집성된 반송파를 제공하는 단계; 집성된 반송파의 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계; 및 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 별개로, 집성된 반송파의 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계를 포함한다.

[0023] 방법은 이동 디바이스에서 수행될 수 있다. 방법은 제1 반송파의 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 반송파와 관련된 RF 소스에 제공된 무선 주파수(RF) 신호와 관련된 전력을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 일부 실시예들에서, 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 주파수 멀티플렉싱 회로와 안테나 사이에 결합된 방향성 결합기의 출력에 기초할 수 있다. 특정 실시예들에 따르면, 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제1 방향성 결합기의 출력에 기초하고 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제2 방향성 결합기의 출력에 기초한다. 이러한 실시예들에서, 제1 방향성 결합기는 전력 증폭기와 멀티-스로우 무선 주파수 스위치 사이에 결합될 수 있다. 많은 실시예들에서, 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 양자 모두 단일 방향성 결합기의 출력을 사용하여 수행된다. 예를 들어, 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제1 전력 검출기에 의해 수행될 수 있고 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 제2 전력 검출기에 의해 수행될 수 있다. 일부 이러한 실시예들에서, 제1 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계와 제2 반송파의 전력의 표시를 검출하는 단계는 비동시적으로 수행된다.

[0025] 본 개시내용의 다른 양태는 개별적인 반송파 및 적어도 다른 개별적인 반송파의 집성을 포함하는 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 수신하는 단계; 및 개별적인 반송파의 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 개별적인 반송파와 관련된 RF 소스에 제공된 무선 주파수(RF) 신호와 관련된 전력을 조정하는 단계를 포함하는 전자적으로 구현된 방법이다. 방법은 예를 들어, 이동 디바이스에서 수행될 수 있다.

[0026] 본 개시내용의 다른 양태는 피드백 제어 회로 및 증폭기를 포함하는 장치이다. 피드백 제어 회로는 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 수신하고 개별적인 반송파의 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제어 신호를 발생하도록 구성된다. 증폭기는 제어 신호를 수신하고 개별적인 반송파와 관련된 전력이 제어 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 조정되게 하도록 구성된다.

[0027] 장치는 제2 증폭기를 포함할 수 있다. 피드백 제어 회로는 집성된 반송파의 다른 개별적인 반송파의 전력의 표시를 수신하고 다른 개별적인 반송파의 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 제어 신호를 발생하도록 구성될 수 있다. 제2 증폭기는 제2 제어 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 제2 증폭기는 다른 개별적인 반송파와 관련된 전력이 제2 제어 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 조정되게 하도록 구성될 수 있다.

[0028] 본 개시내용을 요약하는 목적들을 위해, 특정 양태들, 혁신들의 장점들 및 신규한 특징들이 여기에 설명되었다. 반드시 모든 이러한 장점들은 어느 특정한 실시예에 따라 달성될 수 있는 것은 아니라는 것을 이해할 것이다. 그러므로, 혁신들은 여기에 교시되거나 제안된 것과 같이 다른 장점들을 반드시 달성하지 않고서 여기에 교시된 것과 같은 하나의 장점 또는 장점들의 그룹을 달성 또는 최적화하는 방식으로 실시 또는 수행될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 본 개시내용의 실시예들이 첨부 도면을 참조하여, 비제한적인 예에 의해 설명될 것이다.

도 1a는 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템의 개략도.

도 1b는 다른 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템의 개략도.

도 1c는 다른 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템의 개략도.

도 2a는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.

도 2b는 다른 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.

도 2c는 다른 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.

도 2d, 2e, 2f, 및 2g는 특정 실시예들에 따른 예시적인 전자 모듈들의 개략도들.

- 도 3a는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.
- 도 3b는 다른 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도. 도 3c는 도 3b의 전자 시스템에서의 비중첩 송신 및 관련된 전력 소비를 갖는 시분할 듀플렉싱의 예시적인 타이밍도.
- 도 4a는 다른 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도. 도 4b는 도 4a의 전자 시스템에서의 중첩 송신 및 관련된 전력 소비를 갖는 시분할 듀플렉싱의 예시적인 타이밍도.
- 도 5a는 다른 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.
- 도 5b는 다른 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.
- 도 5c는 다른 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템의 개략도.
- 도 6a는 실시예에 따른 폐쇄된 루프 전력 제어 시스템의 개략도.
- 도 6b는 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 제어하는 예시적인 과정의 흐름도.
- 도 6c는 다른 실시예에 따른 폐쇄된 루프 전력 제어 시스템의 개략도.
- 도 7은 여기에 논의된 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력 검출의 특징들의 어떤 조합을 포함할 수 있는 예시적인 무선 통신 디바이스의 개략 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 특정 실시예들의 다음의 상세한 설명은 특정한 실시예들의 다양한 설명들을 제시한다. 그러나, 여기에 설명된 혁신들은 예를 들어, 청구범위에서 정의되고 커버되는 것과 같은 많은 상이한 방식으로 실시될 수 있다. 본 설명에서, 유사한 참조 번호들 및/또는 기호들이 동일하거나 기능적으로 유사한 요소들을 표시할 수 있는 도면을 참조한다. 도면에 도시된 요소들은 반드시 축척에 맞게 도시되지는 않는다는 것을 이해할 것이다. 게다가, 특정 실시예들은 도면에 도시된 것보다 많은 소자들 및/또는 도면에 도시된 소자들의 서브셋을 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 일부 실시예들은 2개 이상의 도면들로부터의 특징들의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다.
- [0031] 위에 논의된 바와 같이, 어드밴스드-LTE에서, 반송파 집성은 대역폭을 증가시킬 수 있고 결과적으로 데이터 송신 속도들을 증가시킬 수 있다. 반송파는 LTE 시스템들에서의 무선 주파수 신호들에 대해 약 500MHz 내지 약 5 GHz의 범위에서와 같이, 300MHz 내지 300GHz 범위의 주파수를 갖는 무선 주파수(RF) 신호일 수 있다. 여기에 논의된 RF 회로들은 반송파 집성된 RF 신호 및 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파의 전력을 제공할 수 있다. 반송파 집성은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)과 시분할 듀플렉싱(TDD) 양자 모두를 위해 사용될 수 있다. 복수의 반송파 또는 채널이 반송파 집성에 의해 집성될 수 있다. 예를 들어, 특정 응용들에서 5개까지의 반송파들이 집성될 수 있다. 반송파 집성은 연속적인 집성에 의해 구현될 수 있고, 동일한 동작 주파수 대역 내의 연속적인 반송파들이 집성된다. 반송파 집성은 대안적으로 또는 부가적으로 비연속적일 수 있고, 공통 대역 내에 또는 상이한 대역들 내의 주파수에서 분리된 반송파들을 포함할 수 있다. 유리하게는, 반송파 집성은 셀 내의 모든 사용자들에 대해 비교적 높은 피크 데이터 전송 속도들, 증가된 데이터 전송 속도들, 및 버스트한 응용들에 대해 보다 높은 용량을 제공할 수 있다.
- [0032] 어드밴스드-LTE 시스템들을 위한 업링크 반송파 집성은 동시에 송신되는 다중 반송파들의 전력 제어로부터 이득을 얻을 수 있다. 집성된 반송파의 조합된 전력이 단일 반송파를 위한 허가된 전력 규격을 초과하지 않도록 반송파 전력을 제어하는 것은 유리할 수 있다. 이것은 예를 들어, 특정 응용들에서 각각의 반송파에 대해 약 3dB 전력 감소에 이르게 할 수 있지만, 총 전력이 특정된 제한 내에 유지되도록 변화할 수 있다.
- [0033] 본 개시내용은 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 방법들, 시스템들, 및 장치를 제공한다. 이와 같이, 개개의 전력 측정들이 집성된 반송파의 2개 이상의 개별적인 반송파들에 대해 이루어질 수 있다. 이것은 특정된 제한들 내에 집성된 반송파의 총 전력을 유지하기 위해 집성된 반송파의 각각의 개별적인 반송파의 정확한 전력 검출 및 제어를 제공할 수 있다. 이러한 방법들은 FDD 시스템들 및/또는 TDD 시스템들에서, 인터-밴드 반송파 집성들 및/또는 인트라-밴드 반송파 집성들에서, 반송파 집성들 및/또는 다양한 대역 간격을 갖

는 시스템들에서, 변화된 목표 출력 전력을 갖는 시스템들 등에서, 구현될 수 있다. 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력을 검출 및/또는 제어하는 방법 및 대응하는 시스템은 다른 것들 중에서, 시스템의 유형(예를 들어, FDD 시스템 대 TDD 시스템), 반송파 집성의 특성들(예를 들어, 인트라-밴드 대 인터-밴드) 및/또는 특정한 시스템 규격(들)(예를 들어, 목표 출력 전력)에 의존할 수 있다. 여기에 논의된 방법들, 시스템들, 및/또는 장치의 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 이동 디바이스에서 및/또는 핸드셋으로부터 기지국으로의 업링크 채널과 관련하여 구현될 수 있다.

[0034] 실시예에 따르면, 반송파 집성 시스템은 전력 증폭기들과 같은 RF 소스들, 송신 출력, 및 방향성 결합기를 포함한다. 전력 소스들 각각은 개개의 반송파와 관련된다. 송신 출력은 RF 소스들과 관련된 개개의 반송파들의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공할 수 있다. 방향성 결합기는 개개의 반송파들 중 하나의 반송파의 RF 전력의 표시를 제공하도록 배열된다.

[0035] 각각의 반송파의 RF 출력 전력이 시스템 규격들에 맞도록 레귤레이트될 수 있도록 무선 주파수(RF) 방향성 결합기들을 통한 전력 결합, 전력 검출, 및 폐쇄된 루프 피드백을 구현하는 예시적인 시스템 아키텍처들이 제공된다. 패키징된 전자 소자들은 여기에 논의된 실시예들 중 하나 이상에 따라 전력 증폭기들, 방향성 결합기들, 및 스위치들을 포함할 수 있다. 이러한 패키징된 소자들은 또한 특정 구현들에서 필터들 및/또는 다이플렉서들 및/또는 트리플렉서들을 포함할 수 있다.

[0036] 도 1a는 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템(1)의 개략도이다. 반송파 집성된 신호를 제공하도록 배열된 전자 시스템은 반송파 집성 시스템이라고 할 수 있다. 도시된 바와 같이, 전자 시스템(1)은 RF 소스들(2A 내지 2N), 집성 및 처리 회로(3), 및 RF 소스들과 관련된 2개 이상의 개개의 반송파들의 집성을 포함하는 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된 송신 출력(4)을 포함한다. RF 소스들(2A 내지 2N)은 각각 개개의 반송파와 관련된다. RF 소스들(2A 내지 2N)은 각각 전력 증폭기를 포함할 수 있다. 임의의 적합한 수의 RF 소스들(2A 내지 2N)이 구현될 수 있다. 집성 및 처리 회로(3)는 RF 소스들(2A 내지 2N)로부터 RF 신호들을 수신할 수 있고 반송파 집성된 신호를 송신 출력(4)에 제공할 수 있다. 송신 출력(4)은 반송파 집성된 신호를 제공하도록 배열된 임의의 적합한 송신 출력일 수 있다. 송신 출력(4)은 반송파 집성된 신호를 송신하도록 배열된 안테나에 전기적으로 결합될 수 있다. 송신 출력(4)은 안테나에 결합된 주파수 멀티플렉서의 단자일 수 있다. 송신 출력(4)은 안테나에 결합된 방향성 결합기(12)의 포트일 수 있다.

[0037] 집성 및 처리 회로(3)는 방향성 결합기(12)를 포함할 수 있다. 종단 임피던스(13)(예를 들어, 종단 저항기)는 방향성 결합기(12)의 분리된 포트에 전기적으로 접속될 수 있다. 방향성 결합기(12)는 결합된 포트 CPL에 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 검출 출력은 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 제공하는 임의의 적합한 출력일 수 있다. 방향성 결합기(12)의 결합된 포트 CPL은 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 제공하는 검출 출력의 역할을 할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 전력 검출기는 방향성 결합기의 결합된 포트 CPL에 결합되고 전력 검출기의 출력은 검출 출력의 역할을 한다. 다른 구현에 따르면, 주파수 멀티플렉싱 회로의 출력은 검출 출력의 역할을 할 수 있고, 주파수 멀티플렉싱 회로는 방향성 결합기와 2개 이상의 전력 검출기들 사이에 결합된다.

[0038] 집성 및 처리 회로(3)의 하나 이상의 방향성 결합기는 특정된 제한들 내에 반송파 집성된 신호의 총 전력을 제어 및/또는 유지하는 데 사용될 수 있는, 반송파 집성된 신호의 각각의 개개의 반송파의 정밀한 전력 검출을 구현하는 데 사용될 수 있다. 집성 및 처리 회로(3)는 RF 소스들(2A 내지 2N)로부터의 신호들을 처리하고/하거나 RF 소스들(2A 내지 2N)로부터의 신호들을 집성하기 위한 기타 적합한 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 방향성 결합기(12) 외에, 집성 및 처리 회로(3)는 하나 이상의 RF 스위치, 하나 이상의 대역 제한 필터, 하나 이상의 듀플렉서, 하나 이상의 주파수 멀티플렉싱 회로(예를 들어, 하나 이상의 다이플렉서 및/또는 하나 이상의 트리플렉서), 또는 이들의 어떤 조합을 포함할 수 있다.

[0039] 도 1b 및 도 1c는 특정 실시예들에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 예시적인 전자 시스템들의 개략도들이다. 이들 전자 시스템들 각각은 도 1a의 집성 및 처리 회로(3)에 관한 추가의 상세를 포함하고 안테나(19)를 또한 포함하는 도 1a의 전자 시스템(1)의 한 예이다. 도 1b 및 1c의 전자 시스템들은 각각 RF 소스들, 송신 출력, 및 적어도 하나의 방향성 결합기를 포함한다. 도시된 바와 같이, 이들 시스템들은 또한 주파수 멀티플렉싱 회로를 포함한다. 전력 증폭기들과 같은 RF 소스들은 개개의 반송파와 각각 관련된다. 송신 출력은 RF 소스들과 관련된 개개의 반송파들 중 2개 이상의 반송파들의 집성된 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된다. 방향성 결합기는 개개의 반송파들 중 선택된 하나의 RF 전력의 표시를 제공하도록 구성된다.

- [0040] 도 1b는 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템(5)의 개략도이다. 도 1b에 도시한 바와 같이, 전자 시스템(5)은 RF 소스들(2A 및 2B), 각각 종단 임피던스(13A 및 13B)를 갖는 방향성 결합기들(12A 및 12B), 주파수 멀티플렉싱 회로(6)(예를 들어, 다이플렉서), 및 안테나(19)를 포함한다. 송신 출력(4)은 안테나(19)에 반송파 집성된 신호를 제공할 수 있고, 여기서 반송파 집성된 신호는 RF 소스들(2A 및 2B)과 관련된 개개의 반송파들의 집성이다. 도시된 바와 같이, 송신 출력은 안테나(19)에 전기적으로 결합된 주파수 멀티플렉싱 회로(6)의 단자일 수 있다. 반송파 집성된 신호는 FDD 반송파 집성된 신호 또는 TDD 반송파 집성된 신호일 수 있다.
- [0041] 방향성 결합기들(12A 및 12B)은 각각, 결합된 포트들 CPLA 및 CPLB에 개별적인 반송파들에 대한 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 이들 결합된 포트들은 각각 송신 출력에 제공된 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력의 표시를 제공하는 검출 출력의 역할을 할 수 있다. RF 전력의 표시는 또한 비반송파 집성된 신호들이 안테나(19)에 제공된 단일 반송파 경우들을 위해 제공될 수 있다. 각각의 방향성 결합기(12A 및 12B)는 각각, RF 소스(2A 및 2B)의 각각의 반송파와 관련된 특정한 주파수 범위에서의 성능을 위해 구성될 수 있다. 또한, 전자 시스템(5)의 방향성 결합기들(12A 및 12B)은 그들이 있다면, 안테나(19)와 관련된 수신 경로들에 영향을 주지 않도록 배열될 수 있다.
- [0042] 도 1b에서, 방향성 결합기들(12A 및 12B) 각각은, 각각 RF 소스들(2A 및 2B)과 주파수 멀티플렉싱 회로(6) 사이의 신호 경로에 배치된다. 도 1b에 도시되지 않았지만, 각각의 해당 방향성 결합기(12A 및 12B)와 주파수 멀티플렉싱 회로(6) 사이의 신호 경로 내에 하나 이상의 RF 스위치 및 필터가 또한 있을 수 있다. 이러한 회로들의 예들을 도 2a 내지 2c에 도시되어 있다. 또한, 2개보다 많은 반송파들이 집성될 수 있고 여기에 논의된 원리들 및 장점들에 따라 집성된 개개의 반송파들 각각에 대해 유사한 경로가 있을 수 있다.
- [0043] 도 1c는 다른 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 검출하는 전자 시스템(7)의 개략도이다. 도 1c에 도시한 바와 같이, 전자 시스템(7)은 RF 소스들(2A 및 2B), 주파수 멀티플렉싱 회로(6)(예를 들어, 다이플렉서), 종단 임피던스(13)를 갖는 방향성 결합기(12), 및 안테나(19)를 포함한다. 안테나(19)에 제공된 반송파 집성된 신호는 RF 소스들(2A 및 2B)과 관련된 개개의 반송파들의 집성일 수 있다. 도시된 바와 같이, 송신 출력은 안테나(19)에 전기적으로 결합된 방향성 결합기(12)의 포트일 수 있다. 반송파 집성된 신호는 TDD 반송파 집성된 신호일 수 있다.
- [0044] 단일 방향성 결합기(12)는 안테나(19)에 제공되는 개별적인 반송파와 관련된 결합된 포트 CPL에 개별적인 반송파에 대한 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 전자 시스템(7)은 주파수 멀티플렉싱 회로(6)에 의해 제공된 반송파 집성된 신호의 각각의 개별적인 반송파와 관련된 전력의 표시를 제공할 수 있는 단일 방향성 결합기(12)로 구현될 수 있다. 비충첩 송신을 갖는 TDD 반송파 집성을 갖는 응용들과 같은 특정 구현들에서, 단일 전력 검출기가 반송파 집성된 신호의 각각의 개별적인 반송파와 관련된 전력을 검출하기 위해 방향성 결합기(12)와 관련하여 구현될 수 있다. 중첩 송신을 갖는 TDD 반송파 집성을 갖는 응용들과 같은 일부 다른 구현들에 따르면, 방향성 결합기(12)와 복수의 전력 검출기 사이에 배치된 듀플렉서, 듀플렉스 필터 등이 있을 수 있다.
- [0045] 도 1c에 도시한 바와 같이, 방향성 결합기(12)는 주파수 멀티플렉싱 회로(6)와 안테나(19) 사이의 신호 경로에 배치된다. 도 1c에 도시되지 않았지만, 방향성 결합기(12)와 안테나(19) 사이의 신호 경로 내에, 하나 이상의 RF 스위치와 같은 다른 회로 요소들이 또한 있을 수 있다. 이러한 회로들의 예들이 도 4a에 도시되어 있다. 또한, 각각 RF 소스들(2A 및 2B)과 주파수 멀티플렉싱 회로(6) 사이의 신호 경로에 배치된 추가의 회로가 있을 수 있다. 이러한 특징들의 예들이 도 3b 및 4a에 도시되어 있다.
- [0046] FDD 및/또는 TDD 시스템들을 위한 인터-밴드 반송파 전력 검출은 집성된 반송파의 개별적인 반송파들의 신호 경로들에 배치된 복수의 방향성 결합기를 사용하여 구현될 수 있다. 각각의 방향성 결합기는 개별적인 반송파의 각각의 전력 증폭기와 대역 통과 필터들일 수 있는 하나 이상의 대역 제한 필터 사이에 배치될 수 있다. 대역 제한 필터는 각각의 전력 증폭기와 관련된 무선 주파수 신호를 하나 이상의 다른 전력 증폭기로부터의 무선 주파수 신호와 분리할 수 있다. 대역 제한 필터들은 대역 외 방출들을 완화, 수신 대역 잡음을 필터링 아웃하고, 전력 증폭기 등, 또는 이들의 조합들 내의 상호 변조(IM) 곱들을 생성할 수 있는 대역 외 블로커들을 리젝트 아웃할 수 있다. 이것은 반송파 집성 내의 교대하는 송신으로부터 널리 퍼질 수 있고 이러한 IM 곱들은 다른 송신들 및/또는 수신들과의 간섭을 일으킬 수 있다. 전력 증폭기 출력과 대역 제한 필터 사이에 방향성 결합기들을 놓으면, 동시 전력 측정들이 다른 반송파들 중 하나 이상으로부터의 간섭 없이 각각의 반송파에 대해 이루어지게 될 수 있다.
- [0047] 도 2a 내지 2c는 각각의 반송파에 대한 전력 증폭기와 각각의 대역 제한 필터 사이의 신호 경로 내에 방향성 결

합기를 포함하는 예시적인 전자 시스템들을 도시한다. 도 2a 내지 2c를 참조하여 논의된 실시예들의 임의의 적합한 원리들 및 장점들이 여기에 논의된 기타 실시예들과 관련하여 및/또는 서로 관련하여 구현될 수 있다. 전력 증폭기를 포함하는 전자 시스템은 전력 증폭기 시스템이라고 할 수 있다.

[0048] 도 2a는 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(10)의 개략도이다. 전자 시스템(10)은 FDD를 위한 및/또는 TDD를 위한 인터-밴드 반송파 전력 검출을 구현할 수 있다. 전자 시스템(10)에서, 방향성 결합기는 전력 증폭기와 대역 선택 스위치 또는 송신/수신 스위치와 같은 RF 스위치 사이에 배치된다. 각각의 방향성 결합기는 각각의 반송파와 관련된 특정한 주파수 범위에 대한 향상 및/또는 최적화된 성능을 위해 배열될 수 있다. 전자 시스템(10)에서, 도시된 방향성 결합기들(12)은 안테나(19)와 임의의 수신 경로들(도시 안됨) 사이의 삽입 손실에 기여하지 않아야 한다.

[0049] 도시된 전자 시스템(10)은 전력 증폭기들(11A, 11B), 방향성 결합기들(12A, 12B), 종단 임피던스들(13A, 13B), 전력 검출기들(14A, 14B), RF 스위치들(8A, 8B), 필터들(9A, 9B), 안테나 스위치(17), 주파수 멀티플렉싱 회로(6), 및 안테나(19)를 포함한다. 제1 전력 증폭기(11A) 및 제2 전력 증폭기(11B)는 안테나(19)에 의한 송신을 위해, 주파수 멀티플렉싱 회로(6)의 출력과 같은, 송신 출력에서 집성될 수 있는 무선 주파수(RF) 신호들을 제공할 수 있다. 전력 증폭기들(11A 및 11B)은 RF 신호들을 제공하는 RF 소스들의 예들이다. 제1 전력 증폭기(11A)는 제1 반송파와 관련될 수 있다. 제1 전력 증폭기(11A)는 제1 반송파 및 제1 입력 신호를 수신할 수 있고 제1 증폭된 RF 신호를 제공할 수 있다. 제2 전력 증폭기(11B)는 제1 반송파와 별개인 제2 반송파와 관련될 수 있다.

[0050] 제1 전력 증폭기(11A)에 의해 제공된 제1 증폭된 RF 신호와 관련된 전력은 제1 방향성 결합기(12A) 및 제1 전력 검출기(14A)를 사용하여 검출될 수 있다. 50 Ohm 종단 저항기와 같은, 임의의 적합한 종단 임피던스(13A)는 제1 방향성 결합기(12A)에 전기적으로 접속될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 방향성 결합기(12A)는 제1 전력 증폭기(11A)와 필터(9A) 사이의 신호 경로에 배치될 수 있다. RF 스위치(8A)는 제1 전력 증폭기(11A)를 선택적으로 필터(9A)에 전기적으로 접속할 수 있다.

[0051] 제2 전력 증폭기(11B)에 의해 제공된 제2 증폭된 RF 신호와 관련된 전력은 제2 방향성 결합기(12B)를 사용하여 검출될 수 있다. 제2 전력 검출기(14B)는 전자 시스템(10)에서의 제2 반송파의 전력의 표시를 제공할 수 있다. 제2 방향성 결합기(12B) 및 제2 전력 검출기(14B)는 제2 전력 증폭기(11B)에 의해 제공된 RF 신호와 관련된 전력을 검출할 수 있다. RF 스위치(8B)는 제2 전력 증폭기(11A)를 선택적으로 필터(9B)에 전기적으로 접속할 수 있다. 필터들(9A 및 9B)은 상이한 통과 대역들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터들(9A 및 9B)의 통과 대역들은 LTE 표준에 의해 정의된 송신 대역 내의 상이한 부대역들에 및/또는 LTE 표준에 의해 정의된 상이한 송신 대역들에 대응할 수 있다. RF 스위치들(8A, 8B)은 멀티-쓰로우 RF 스위치들일 수 있다.

[0052] 안테나 스위치(17)는 제1 필터(9A) 및/또는 제2 필터(9B)를 선택적으로 주파수 멀티플렉싱 회로(6)에 전기적으로 접속할 수 있다. 주파수 멀티플렉싱 회로(6)는 송신을 위해 안테나(19)에 반송파 집성된 신호를 제공할 수 있다.

[0053] 도 2b는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(10')의 개략도이다. 전자 시스템(10')은 FDD를 위한 및/또는 TDD를 위한 인터-밴드 반송파 전력 검출을 구현할 수 있다. 전자 시스템(10')에서, 방향성 결합기는 멀티모드, 멀티-밴드(MMMB) 전력 증폭기와 대역 선택 스위치 사이에 배치된다. 도 2b에 도시한 회로는 반송파 집성 동작들에서 및 또한 단일 반송파 동작들을 위해 개별적인 반송파들과 관련된 결합된 전력 경로를 제공할 수 있다. 각각의 방향성 결합기는 각각의 반송파와 관련된 특정한 주파수 범위에 대한 향상 및/또는 최적화된 성능을 위해 배열될 수 있다. 예를 들어, 방향성 결합기의 분리된 포트에 제공된 종단 임피던스는 대응하는 전력 증폭기에 의해 제공된 RF 신호의 특정한 주파수 범위와 관련된 임피던스를 갖도록 선택될 수 있다. 전자 시스템(10')에서, 안테나와 수신 경로들 사이에 방향성 결합기가 없다. 이것은 안테나로부터의 수신 신호들과 관련된 손실을 감소시킬 수 있다.

[0054] 도시된 전자 시스템(10')은 전력 증폭기들(11A, 11B), 방향성 결합기들(12A, 12B), 종단 임피던스들(13A, 13B), 전력 검출기들(14A, 14B), 대역 선택 스위치들(15A, 15B), 듀플렉서들(16A, 16B), 안테나 스위치들(17A, 17B), 다이플렉서(18), 및 안테나(19)를 포함한다. 도 2b에 도시한 회로에서, 제1 전력 증폭기(11A) 및 제2 전력 증폭기(11B)는 안테나(19)에 의한 송신을 위해 집성될 수 있는 무선 주파수(RF) 신호들을 제공할 수 있다. 도 2b는 전력 증폭기(11A 및 11B)에 의해 제공된 예시적인 신호들의 주파수 도메인들 및 안테나(19)에 제공된 예시적인 반송파 집성된 송신 신호의 주파수 도메인을 도시한다. 전력 증폭기들(11A 및 11B)은 RF 신호들을 제공하는 RF 소스들의 예들이다. 제1 전력 증폭기(11A)는 제1 반송파와 관련될 수 있다. 제1 전력 증폭기(11A)

는 제1 반송파 및 제1 입력 신호를 수신할 수 있고 제1 증폭된 RF 신호를 제공할 수 있다. 제2 전력 증폭기(11B)는 제1 반송파와 별개인 제2 반송파와 관련될 수 있다.

[0055] 제1 전력 증폭기(11A)에 의해 제공된 제1 증폭된 RF 신호와 관련된 전력은 제1 방향성 결합기(12A) 및 제1 전력 검출기(14A)를 사용하여 검출될 수 있다. 50 Ohm 종단 저항기와 같은, 임의의 적합한 종단 임피던스(13A)는 제1 방향성 결합기(12A)에 전기적으로 접속될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 방향성 결합기(12A)는 제1 전력 증폭기(11A)와 제1 듀플렉서(16A)의 송신 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 배치될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 듀플렉서(16A)는 또한 수신 필터를 포함한다. 대역 선택 스위치(15A)는 제1 전력 증폭기(11A) 또는 다른 회로 요소(들)를 선택적으로 제1 듀플렉서(16A)의 송신 대역 통과 필터에 전기적으로 접속할 수 있다.

[0056] 제2 전력 증폭기(11B)에 의해 제공된 제2 증폭된 RF 신호와 관련된 전력은 제1 전력 증폭기(11A)에 의해 제공된 제1 증폭된 RF 신호와 관련된 전력과 동시에 검출될 수 있다. 전자 시스템(10')에서, 제1 방향성 결합기(12A)는 제1 반송파의 전력의 표시를 제공할 수 있고 제2 방향성 결합기(12B)는 제2 반송파의 전력의 표시를 제공할 수 있다. 또한, 제1 전력 검출기(14A)는 제1 반송파의 전력의 표시를 제공하고 제2 전력 검출기(14B)는 전자 시스템(10') 내의 제2 반송파의 전력의 표시를 제공한다. 제2 방향성 결합기(12B) 및 제2 전력 검출기(14B)는 제2 전력 증폭기(11B)에 의해 제공된 RF 신호와 관련된 전력을 검출할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 방향성 결합기(12B)는 제2 전력 증폭기(11B)와 제2 듀플렉서(16B)의 송신 대역 통과 필터 사이의 신호 경로에 배치될 수 있다. 제2 듀플렉서(16B)의 송신 대역 통과 필터는 제1 듀플렉서(16A)의 송신 대역 통과 필터와 상이한 통과 대역을 가질 수 있다. 예를 들어, 듀플렉서들(16A 및 16B)의 송신 대역 통과 필터들의 통과 대역들은 LTE 표준에 의해 정의된 송신 대역 내의 상이한 부대역들에 대응할 수 있다. 대역 선택 스위치(15B)는 제2 전력 증폭기(11B) 또는 다른 회로 요소(들)를 선택적으로 제2 듀플렉서(16B)의 송신 대역 통과 필터에 전기적으로 접속할 수 있다. 대역 선택 스위치들(15A, 15B)은 멀티-쓰로우 RF 스위치들일 수 있다.

[0057] 도시된 전자 시스템(10')에서, 다른 반송파와의 각각의 검출된 반송파 신호의 비교적 높은 분리는 (1) 각각의 듀플렉서(16A/16B)의 대역 외 필터링, (2) 안테나 다이플렉서(18)의 대역 외 분리, 및 (3) 잔여 간섭 반송파의 역 주행파에의 방향성 결합기(12A 또는 12B)의 순방향 포트의 방향성 중 하나 이상에 의해 제공된 분리로 인해 제공될 수 있다.

[0058] 제1 안테나 스위치(17A)는 제1 듀플렉서(16A) 또는 다른 회로 요소들(예를 들어, 상이한 동작 대역과 관련된 다른 듀플렉서)을 선택적으로 다이플렉서(18)에 전기적으로 접속할 수 있다. 제2 안테나 스위치(17B)는 제2 듀플렉서(16B) 또는 다른 회로 요소들을 선택적으로 다이플렉서(18)에 전기적으로 접속할 수 있다. 다이플렉서(18)는 예를 들어, 각각 안테나 스위치들(17A, 17B)에 의해, 듀플렉서들(16A, 16B)로부터 수신된 RF 신호들의 주파수 도메인 멀티플렉싱을 구현할 수 있는 주파수 도메인 멀티플렉싱 회로이다.

[0059] 전자 시스템(10')은 다이플렉서(18)를 통해 조합된 FDD 듀플렉스 필터들을 예시한다. 전자 시스템(10')을 참조하여 논의된 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 표면 음향파(SAW) 필터(들), 벌크 음향파(BAW) 필터(들), 및/또는 각각의 대역 및/또는 각각의 대역 선택 스위치 내의 추가의 송신/수신 쓰로우를 위한 추가의 송신/수신 스위치를 갖는 박막 벌크 음향 공진기(FBAR) 필터(들)를 갖는 TDD 집성 시스템들과 같은 다른 전자 시스템들과 관련하여 구현될 수 있다.

[0060] 도 2c는 다른 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(10'')의 개략도이다. 전자 시스템(10'')은 도 2a의 RF 스위치들(8A 및 8B)이 각각 송신/수신 스위치들(21A 및 21B)에 의해 구현되고, 안테나 스위치(17)가 도시되지 않고, 도 2a의 주파수 멀티플렉싱 회로(6)가 다이플렉서(18)에 의해 구현되는 도 2a의 전자 시스템(10)과 유사하다. 전자 시스템(10'')은 송신/수신 스위치들(21A 및 21B)이 각각 대역 선택 스위치들(15A 및 15B) 대신에 구현되고, 대응하는 변화들이 스위치들과 다이플렉서(18) 사이의 신호 경로들에 대해 이루어지고, 안테나 스위치(17)가 도시되지 않은 것을 제외하고 도 2b의 전자 시스템(10')과 유사하다. 전자 시스템(10'')의 일부 실시예들은 필터들(9A 및 9B)과 다이플렉서(18) 사이의 신호 경로 내에 안테나 스위치(17)를 포함할 수 있다.

[0061] 전자 시스템(10'')은 송신/수신 스위치들(21A 및 21B)과 다이플렉서(18)의 각각의 포트들 사이의 신호 경로들 내에 필터들(9A 및 9B)을 포함한다. 그에 반해서, 도 2b의 전자 시스템(10')은 도 2b의 대역 선택 스위치들(15A 및 15B)과 다이플렉서(18)의 각각의 포트들 사이에 전기적으로 결합된 복수의 듀플렉서 및 RF 스위치를 포함한다. 전자 시스템(10'')은 또한 수신 경로들의 저 잡음 증폭기들(22A 및 22B)을 예시한다. 도 2c에 도시한 필터들(9A 및 9B)은 각각 특정한 반송파와 관련된 주파수들을 통과하도록 목표가 정해질 수 있다. 예를 들어, 필터(9A)는 특정 구현들에서 대역 39 반송파와 관련된 주파수들을 통과하도록 구성될 수 있다. 일부 이러한 구현들

에 따르면, 다이플렉서(18)는 안테나에 반송파 집성된 신호를 제공할 수 있고, 여기서 반송파 집성된 신호는 대역 39 반송파를 대역 41 반송파와 집성시킨다.

[0062] 도 2a 내지 2c의 전자 시스템들과 같이, 여기에 논의된 전자 시스템들은 다양한 전자 모듈들로 구현될 수 있다. RF 신호를 처리하도록 구성된 전자 모듈은 RF 모듈이라고 할 있다. 하나 이상의 전력 증폭기를 포함하는 전자 모듈은 전력 증폭기 모듈이라고 할 수 있다. 전자 모듈들은 패키지 기반 상에 복수의 소자를 포함하는 패키지된 모듈들일 수 있다. 일부 이러한 패키지된 모듈들은 멀티-칩 모듈들일 수 있다. 도 2d, 2e, 2f, 및 2g는 특정 실시예들에 따른 예시적인 전자 모듈들의 개략도들이다. 전자 모듈들은 여기에 논의된 원리들 및 장점들 중 어느 것에 따라 구현될 수 있다. 여기에 논의된 전자 시스템들 중 어느 것의 특징들 중 일부 또는 모두가 전자 모듈 내에서 구현될 수 있다.

[0063] 도 2d는 실시예에 따른 예시적인 전자 모듈(25)의 개략도이다. 전자 모듈(25)은 도 2c의 전자 시스템(10)의 부분을 구현할 수 있다. 도시된 바와 같이, 전자 모듈(25)은 전력 증폭기(11), 종단 임피던스(13)를 갖는 방향성 결합기(12), 송신/수신 스위치(21), 및 제어 회로(26)를 포함한다. 전자 모듈(25)은 송신을 위한 RF 입력을 수신하도록 구성된 접점 RF\_IN(예를 들어, 핀, 범프 등)을 갖는다. 전자 모듈(25)은 전력 증폭기(11)에 의해 제공된 RF 신호와 관련된 RF 전력의 표시를 제공하도록 배열된 접점 CPL\_OUT, 수신 신호를 제공하도록 배열된 접점 RX, 및 RF 송신 출력을 제공하도록 구성된 접점 RF\_OUT을 갖는다. 한 응용에서, 전자 모듈(25)은 대역 39/대역 41 업링크 반송파 집성 시스템 내에 대역 39 반송파를 제공하는 데 사용될 수 있다.

[0064] 도 2e는 실시예에 따른 예시적인 전자 모듈(25')의 개략도이다. 전자 모듈(25')은 도 2b의 전자 시스템(10')의 부분을 구현할 수 있다. 도시된 바와 같이, 전자 모듈(25')은 전력 증폭기들(11A 및 11B), 각각 종단 임피던스들(13A 및 13B)을 갖는 방향성 결합기들(12A 및 12B), 전력 검출기들(14A 및 14B), 및 RF 스위치들(15A 및 15B)을 포함한다.

[0065] 도 2f는 실시예에 따른 예시적인 전자 모듈(25'')의 개략도이다. 전자 모듈(25'')은 도 2b의 전자 시스템(10')의 부분을 구현할 수 있다. 전자 모듈(25'')은 전자 모듈(25')이 또한 필터뱅크들(27A 및 27B)을 포함하는 것을 제외하고 도 2e의 전자 모듈(25')과 유사하다. 필터뱅크들(27A 및 27B)은 임의의 적합한 필터링을 구현할 수 있다. 예를 들어, 필터뱅크들(27A 및 27B)은 각각 송신 필터들의 बैं크를 구현할 수 있다. 또 하나의 예로서, 필터뱅크들(27A 및/또는 27B)은 송신 및 수신 필터들을 구현할 수 있다. 실시예에서, 필터뱅크들(27A 및 27B)은 도 2b의 전자 시스템(10')의 듀플렉서들을 구현할 수 있다.

[0066] 도 2g는 실시예에 따른 예시적인 전자 모듈(25''')의 개략도이다. 전자 모듈(25''')은 도 2b의 전자 시스템(10')의 부분을 구현할 수 있다. 전자 모듈(25''')은 전자 모듈(25'')이 또한 안테나 스위치들(17A 및 17B)을 포함하는 것을 제외하고 도 2f의 전자 모듈(25'')과 유사하다.

[0067] TDD 시스템들에서, 단일 방향성 결합기는 각각의 반송파의 송신 슬롯 타이밍이 또 하나의 반송파와 중첩하지 않을 때 각각의 반송파와 관련된 RF 전력을 검출할 수 있다. 따라서, 각각의 반송파는 또 하나의 채널이 수신 모드 또는 대기 모드에 있는 동안 송신할 수 있다. 이것은 비중첩 송신 TDD 시스템들을 위한 정밀한 전력 검출을 구현할 수 있다.

[0068] 도 3a 및 3b는 특정 실시예들에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템들의 개략도이다. 이들 전자 시스템은 비중첩 송신 TDD 반송파 집성 신호들을 송신하도록 구성된 시스템들에서 집성된 반송파의 개별적인 반송파들의 전력 검출을 구현할 수 있다. 반송파 집성이 개별적인 반송파들과 관련된 송신들이 중첩하지 않도록 제어될 때, 유효 업링크 및 다운링크 데이터 전송 속도들이 증가될 수 있다. 개별적인 반송파들의 전력이 상이한 시간들에서 검출될 수 있고 각각의 반송파의 검출된 전력의 표시가 각각의 반송파의 전력을 제어하는 데 사용될 수 있다. 비중첩 송신을 갖는 TDD는 한 번에 단지 하나의 전력 증폭기를 온으로 함으로써 피크 전력 공급/배터리 전류를 제한할 수 있다. 도 3a 및 3b의 전자 시스템들은 각각 각각의 반송파의 폐쇄된 루프 전력 제어를 제공하는 개별적인 반송파들의 전력의 표시들을 제공하기 위해 단일 방향성 결합기(12) 및 단일 전력 검출기(14)를 포함한다. 특정 실시예들에 따르면, 도 3a 및/또는 3b의 시스템들은 반송파 집성 모드에서 및 단일 반송파 모드에서 동작할 수 있다. 단지 하나의 TDD 반송파가 이러한 시스템들에서 임의의 주어진 시간에 송신할 수 있기 때문에, 하나의 방향성 결합기(12)가 단일 반송파 신호 또는 집성된 반송파 신호를 위해 사용될 수 있다.

[0069] 도 3a는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(20)의 개략도이다. 도시된 바와 같이, 전자 시스템은 TDD 경로(28), RF 경로들(29A 내지 29N), 안테나 스위치(24), 종단

임피던스(13)를 갖는 방향성 결합기(12), 전력 검출기(14), 및 안테나(19)를 포함한다. TDD 경로(28)는 안테나 스위치(24)에 TDD 반송파 집성된 신호를 제공하도록 구성된다. TDD 반송파 집성된 신호는 비중첩 TDD 반송파 집성된 신호일 수 있다. RF 신호 경로들(29A 내지 29N)은 각각 활성화될 때 안테나 스위치(24)에 RF 신호를 제공할 수 있다. 임의의 적합한 수의 RF 신호 경로들이 구현될 수 있다. RF 신호 경로들(29A 내지 29N)은 TDD 반송파 집성 신호 경로들 및/또는 FDD 반송파 집성 신호 경로들일 수 있다. 안테나 스위치(24)는 선택된 신호 경로를 안테나(19)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 제1 상태에서, 안테나 스위치(24)는 TDD 경로(28)를 안테나(19)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 안테나 스위치(24)가 제1 상태에 있을 때, 방향성 결합기(12)는 TDD 경로(28)에 의해 송신된 개별적인 반송파와 관련된 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 방향성 결합기(12)는 또한 안테나 스위치(24)의 상이한 상태들에서 안테나(19)에 전기적으로 결합된 RF 경로(29A 내지 29N)와 관련된 전력의 표시를 제공할 수 있다.

[0070] 도 3b는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(20')의 개략도이다. 전자 시스템(20')은 비중첩 송신 TDD 반송파 집성 시스템에서의 집성된 반송파의 개별적인 반송파들의 전력 검출을 구현할 수 있다. 도시된 전자 시스템(20')은 전력 증폭기들(11A, 11B), 송신/수신 스위치들(21A/21B), 저 잡음 증폭기들(22A/22B), 대역 통과 필터들(23A, 23B), 다이플렉서(18), RF 신호 경로들(29A, 29B, 및 29C), 안테나 스위치(24), 방향성 결합기(12), 중단 임피던스(13), 전력 검출기(14), 안테나(19)를 포함한다. 도 3c는 도 3b의 전자 시스템(20')에서 비중첩 송신 및 관련된 전력 소비를 갖는 시분할 듀플렉싱의 예시적인 타이밍도이다. 제1 반송파와 관련된 RF 경로는 제1 송신/수신 스위치(21A)가 송신 모드에 대응하는 상태에 있고 제2 송신/수신 스위치(21B)가 수신 모드에 대응하는 상태에 있을 때 도시된 바와 같이 송신 모드에 있을 수 있다. 송신/수신 스위치들(21A 및 21B)은 도 3c의 타이밍도에 따라 송신과 수신 모드 사이에서 교대할 수 있다. 방향성 결합기(12)는 제1 반송파가 안테나(19)를 통해 송신될 때 제1 반송파와 관련된 RF 전력의 표시를 제공할 수 있고 제2 반송파가 안테나(19)를 통해 송신될 때 제2 반송파와 관련된 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 제1 반송파 및 제2 반송파의 송신/수신 모드들을 표시하는 신호에 기초하여, 전력 제어 시스템(예를 들어, 도 6a의 전력 제어 시스템 또는 도 6c의 전력 제어 시스템)은 집성된 반송파의 어떤 반송파가 방향성 결합기(12)의 출력 및 전력 검출기(14)의 출력과 관련되는지를 검출할 수 있다.

[0071] 도 3b에 도시한 바와 같이, 안테나 스위치(24)는 TDD 반송파 집성 신호 경로(28)를 안테나(19)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 안테나 스위치(24)는 RF 신호 경로들(29A, 29B, 또는 29C) 중 선택된 하나를 다른 상태들에서 안테나(19)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. RF 신호 경로(29A 내지 29C) 중 어느 것은 예를 들어, TDD 반송파 집성 신호 경로(28)와 같은 비중첩 TDD 반송파 집성 신호 경로를 구현할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, RF 신호 경로들(29A 내지 29C) 중 어느 것은 중첩 TDD 반송파 집성 신호 경로, FDD 반송파 집성 신호 경로, 또는 단일 반송파 신호 경로를 구현할 수 있다.

[0072] 도시된 전자 시스템(20')은 다이플렉서(18)를 통해 조합된 개별적인 SAW 필터들로 구현될 수 있다. 전자 시스템(20')을 참조하여 논의된 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 단일 SAW 듀플렉서, 단일 BAW 듀플렉서, 또는 단일 FBAR 듀플렉서를 갖는 그러한 전자 시스템들인 다른 전자 시스템들과 관련하여 구현될 수 있다.

[0073] 두 반송파의 송신이 동시에 발생할 수 있는 TDD 시스템들에서, 단일 방향성 결합기는 결합된 신호들이 다이플렉서 및/또는 듀플렉스 필터에 의해 분리될 때 각각의 반송파와 관련된 RF 전력을 검출할 수 있다. 개개의 전력 검출기들은 개개의 반송파들과 관련된 결합된 신호들을 수신할 수 있다. 개개의 전력 검출기들 각각은 보다 복잡한 튜닝된 수신기-기반 전력 검출기라기보다는 특정 구현들에서 비교적 간단한 전력 검출기일 수 있다.

[0074] 도 4a는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(30)의 개략도이다. 전자 시스템(30)은 개별적인 반송파들이 동시에 송신되는 TDD 시스템에서의 집성된 반송파의 개별적인 반송파들의 전력 검출을 구현할 수 있다. 방향성 결합기의 결합된 포트에 전기적으로 접속된 비교적 낮은 전력 듀플렉서 또는 다이플렉서 필터를 가지면, 각각의 집성된 반송파가 각각의 반송파의 전력을 제어하기 위해 분리되고 처리될 수 있다. 반송파 집성된 방향성 결합기(12)의 삽입 손실은 단지 전자 시스템(30)에서 반송파 집성된 경로(32)에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 다른 RF 신호 경로들(29A 내지 29C)은 도시된 방향성 결합기(12)의 삽입 손실에 의해 영향받지 않아야 한다. 다른 표준 반송파들을 포함하는 것이 추가의 손실 또는 복잡성을 부가하지 않아야 한다.

[0075] 도시된 전자 시스템(30)은 반송파 집성된 경로(32), 다른 RF 신호 경로들(29A 내지 29C), 안테나 스위치(32), 및 안테나(19)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 반송파 집성된 경로(32)는 전력 증폭기들(11A, 11B), 송신/수신 스위치들(21A/21B), 저 잡음 증폭기들(22A/22B), 대역 통과 필터들(23A, 23B), 다이플렉서(18), 방향성 결합기



(12), 중단 임피던스(13), 및 전력 검출 다이플렉서(31)를 포함한다. 전자 시스템(30)에서, 안테나 선택 스위치(32)는 방향성 결합기(12)와 안테나(19) 사이의 신호 경로에 배치될 수 있다. 안테나 선택 스위치(32)는 선택된 신호 경로를 안테나(19)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 다른 RF 신호 경로들(29A 내지 29C)은 여기에 논의된 RF 신호 경로들과 관련된 원리들 및 장점들 중 어느 것에 따라 구현될 수 있다. 다른 RF 신호 경로들(29A 내지 29C) 중 하나 이상은 반송파 집성된 신호 경로들일 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 다른 RF 신호 경로들(29A 내지 29C) 중 하나 이상은 단일 반송파 신호 경로들일 수 있다.

[0076] 도 4b는 도 4a의 전자 시스템(30)에서의 중첩 송신 및 관련된 전력 소비를 갖는 시분할 듀플렉싱의 예시적인 타임도이다. 도 4b에 도시한 바와 같이, 제1 반송파와 관련된 제1 RF 경로 및 제2 반송파와 관련된 제2 RF 경로는 동시에 송신 모드에 있을 수 있다. 이들 2개의 RF 경로는 도 4a의 반송파 집성된 경로(32) 내에 포함될 수 있다. 집성된 반송파의 RF 전력의 표시는 방향성 결합기(12)에 의해 제공될 수 있다. 다이플렉서(31)는 제1 전력 검출기에 제1 반송파의 RF 전력의 표시 그리고 제2 전력 검출기에 제2 반송파의 RF 전력의 표시를 제공하기 위해 집성된 반송파의 RF 전력의 표시를 주파수 멀티플렉스할 수 있다.

[0077] 도시된 전자 시스템(30)은 다이플렉서(18)를 통해 조합된 개별적인 SAW 필터들로 구현될 수 있다. 전자 시스템(30)을 참조하여 논의된 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 단일 SAW 듀플렉서, 단일 BAW 듀플렉서, 또는 단일 FBAR 듀플렉서를 갖는 그러한 전자 시스템들인 다른 전자 시스템들과 관련하여 구현될 수 있다.

[0078] 하나 보다 많은 대역과 관련된 반송파들을 포함하는 인터-밴드 반송파 집성된 신호를 송신하는 TDD 시스템들 및/또는 FDD 시스템들에서, 전력 제어 방법이 전력 증폭기와 부대역 주파수 제한 필터 사이의 신호 경로에 배치된 독립적인 방향성 결합기들을 사용하여 구현될 수 있다. 집성될 수 있는 하나보다 많은 대역의 예들은 (a) 저대역(LB)(예를 들어, 699MHz-915MHz) 및 중대역(MB)(예를 들어, 1710MHz-2025MHz), (b) LB 및 고대역(HB)(예를 들어, 2300MHz-2695MHz), 및 (c) MB 및 HB를 포함하지만 이들로 제한되지 않는다. 부대역 주파수 제한 필터링은 LB와 MB를 조합하는 데 사용된 다이플렉서, 다이플렉서 또는 다중 듀플렉서들 및 대역 선택 스위치, TDD 대역 제한 필터들, LB 및 MB 및 HB 트리플렉서, 안테나 분리를 통한 전력 분리 등 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다.

[0079] 도 5a는 실시예에 따른 업링크 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(40)의 개략도이다. 전자 시스템(40)은 TDD 및/또는 FDD 시스템에서 집성된 반송파의 개별적인 반송파들의 전력 검출을 구현할 수 있다. 다이플렉서 또는 트리플렉서와 같은 주파수 멀티플렉싱 회로는 개별적인 반송파들과 관련된 방향성 결합기들을 2개 이상의 다른 개별적인 반송파들과 관련된 교대하는 집성된 반송파와 분리하기 위해 저대역, 중대역 및 고대역 주파수들 사이의 분리를 제공할 수 있다. 스위치는 방향성 결합기들보다 적은 수의 전력 검출기들을 갖는 시스템들에서 상이한 방향성 결합기들 중에서 선택하는 데 사용될 수 있다. 각각의 방향성 결합기는 성능을 개선시키기 위해 특정한 주파수 범위(예를 들어, 저대역, 중대역, 또는 고대역 주파수 범위들)에 대해 향상 및/또는 최적화된 성능을 위해 구성될 수 있다.

[0080] 도시된 전자 시스템(40)은 전력 증폭기들(11A, 11B, 11C), 스위치들(41A, 41B, 41C), 듀플렉서들(42A, 42B, 42C), 스위치들(43A, 43B, 43C), 방향성 결합기들(12A, 12B, 12C), 중단 임피던스들(13A, 13B, 13C), 선택 스위치(44), 전력 검출기(14), 트리플렉서(45), 및 안테나(19)를 포함한다. 전력 증폭기들(11A, 11B, 및 11C)은 각각 상이한 반송파와 관련된 증폭된 RF 신호를 송신할 수 있다. 각각의 스위치들(43A, 43B, 및 43C)과 함께 스위치들(41A, 41B, 및 41C)은 듀플렉서들(42A, 42B, 및 42C)에 의해 각각의 전력 증폭기들(11A, 11B, 및 11C)을 각각의 방향성 결합기들(12A, 12B, 및 12C)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 듀플렉서(42A)는 상이한 주파수 대역들 및/또는 다른 필터링 특성들(예를 들어, 대역 외 감쇠, 대역 내 감쇠 등)과 각각 관련된 듀플렉서들의 बैं크에 의해 구현될 수 있다. 유사하게, 듀플렉서들(42B 및/또는 42C)은 상이한 주파수 대역들 및/또는 다른 필터링 특성들(예를 들어, 대역 외 감쇠, 대역 내 감쇠 등)과 각각 관련된 듀플렉서들의 बैं크에 의해 구현될 수 있다.

[0081] 방향성 결합기들(12A, 12B, 및 12C)은 각각 각각의 반송파와 관련된 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 중단 임피던스들(13A, 13B, 및 13C)은 각각의 방향성 결합기와 관련된 반송파의 주파수에 대한 각각의 방향성 결합기의 성능을 향상 및/또는 최적화하도록 구성될 수 있다. 선택 스위치(44)는 선택된 방향성 결합기(12A, 12B, 또는 12C)를 전력 검출기(14)에 전기적으로 결합시킬 수 있다. 이와 같이, 스위치(44)는 복수의 방향성 결합기(12A, 12B, 및 12C) 간에 단일 전력 검출기(14)를 공유하는 데 사용될 수 있다. 다른 스위치 배열들로, 방향성 결합기들은 (a) LB 및 MB, (b) LB 및 HB, 또는 (c) MB 및 HB와 같은, 인터-밴드 반송파 집성의 다양한 조합들을 위해 2개의 검출기들을 사용하도록 배열될 수 있다. 다른 실시예(도시 안됨)에서, 개개의 전력 검출기가 각각

의 방향성 결합기(12A, 12B, 및 12C)에 제공될 수 있다. 트리플렉서(45)는 반송파 집성된 신호와 개별적인 반송파들과 관련된 RF 신호들 사이의 분리를 제공할 수 있는 주파수 멀티플렉싱 회로이다.

- [0082] 도시된 전자 시스템(40)에서, 다른 반송파와의 각각의 검출된 반송파 신호의 비교적 높은 분리는 (1) 각각의 듀플렉서(42A, 42B, 및 42C)의 대역 외 필터링, (2) 안테나 트리플렉서(45)의 대역 외 분리, 및 (3) 잔여 간섭 반송파(들)의 역 주행파에의 선택된 방향성 결합기(12A 또는 12B 또는 12C)의 순방향 포트의 방향성에 의해 제공된 분리로 인해 제공될 수 있다.
- [0083] 도 5b는 다른 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(40')의 개략도이다. 전자 시스템(40')은 예를 들어, 다운링크 반송파 집성 시스템들에서 구현될 수 있다. 도시된 바와 같이, 전자 시스템(40')은 전력 증폭기들(11A 및 11B), 각각 전력 증폭기들(11A 및 11B)의 출력들을 필터링하도록 구성된 필터들(46A 및 46B), 스위치들(43A, 43B, 및 43C), 방향성 결합기들(12A, 12B, 및 12C), 결합기 중단들(47A, 47B, 및 47C), 선택 스위치(44), 및 다이플렉서(18)를 포함한다.
- [0084] 전자 시스템(40')은 도 5a의 전자 시스템(40)과 유사한 회로들을 포함한다. 전자 시스템(40')은 LB 및 MB 반송파 경로들과 같은, 개별적인 반송파들과 관련된 3개의 도시된 경로들 중 2개를 조합하기 위한 다이플렉서(18)를 포함한다. 그에 반해서, 도 5a의 전자 시스템(40)은 개별적인 반송파들과 관련된 3개의 경로들을 조합하기 위한 트리플렉서(45)를 포함한다.
- [0085] 결합 출력된 출력 포트 CPL은 도 5b에 도시되지 않은, 검출기에 표시를 제공할 수 있다. 여기에 논의된 검출기들 중 어느 것은 특정한 응용에 따라, 관련된 방향성 결합기 이외의 전자 모듈 또는 디바이스 내부 또는 외부에서 구현될 수 있다.
- [0086] 각각, 방향성 결합기들(12A, 12B, 및 12C)과 관련된 결합기 중단들(47A, 47B, 및 47C)은 이들 방향성 결합기 한 상태에서 순방향 전력의 표시 및 또 하나의 상태에서 역방향 전력의 표시를 제공하게 할 수 있다. 예를 들어, 결합기 중단들(47A, 47B, 및 47C)은 상이한 상태들에서 상이한 결합기 포트들에 각각의 중단 임피던스들을 제공할 수 있다. 이러한 특징들은 여기에 적합한 것으로 논의된 기타 실시예들로 구현될 수 있다.
- [0087] 도 5c는 실시예에 따른 반송파 집성 및 개별적인 반송파들의 전력 검출을 갖는 전자 시스템(40'')의 개략도이다. 전자 시스템(40'')은 예를 들어, 다운링크 반송파 집성 시스템들에서 구현될 수 있다. 전자 시스템(40'')은 도 5b의 전자 시스템(40')과 유사한 회로들을 포함한다. 전자 시스템(40'')과 전자 시스템(40') 사이의 일부 차이들은 전자 시스템(40'')이 안테나에의 경로에서 반송파들을 조합하는 데 있어서 보다 많은 융통성을 가능하게 할 수 있는 LB, MB, 및 HB 출력들을 제공하고 복수의 결합 출력된 출력 포트들 CPL1 및 CPL2가 있는 것을 포함한다. 2개의 결합 출력된 출력 포트들 CPL1 및 CPL2로, 선택 스위치들(44A 내지 44B)은 3개의 도시된 방향성 결합기들 중 2개의 출력들을 2개의 전력 검출기들에 제공할 수 있다. 도 5c는 특정 실시예들에서 전력 증폭기(22A)와 방향성 결합기(12B) 사이의 신호 경로 내에 노치 필터(47)가 포함될 수 있는 것을 도시한다. 도 5c는 방향성 결합기들(12B 및 12C)과 주파수 멀티플렉싱 회로 및/또는 안테나 사이의 신호 경로들에서, 방향성 결합기들(12B 및 12C)의 출력들이 각각 대역 통과 필터(48) 및 저역 통과 필터(49)에 의해 필터링될 수 있는 것을 도시한다.
- [0088] 도 6a는 실시예에 따른 폐쇄된 루프 전력 제어를 갖는 반송파 집성 시스템(50)의 개략도이다. 개별적인 반송파와 관련된 RF 전력의 표시는 개별적인 반송파의 검출된 전력에 기초하여 반송파 집성 시스템에서 개별적인 반송파의 전력을 제어하는 데 사용될 수 있다. 도시된 전자 시스템(50)은 전력 검출 및 피드백 제어 회로(54), 모뎀들(55A 내지 55N), 증폭기들(56A 내지 56N), 반송파 집성 회로(57), 및 안테나(19)를 포함한다. 피드백 제어 회로(54), 모뎀들(55A 내지 55N), 및 증폭기들(56A 내지 56N)은 함께 전력 제어 시스템을 구현할 수 있다. 반송파 집성 회로(57)는 여기에 논의된 임의의 적합한 반송파 집성 신호 경로를 포함할 수 있다. 반송파 집성 회로(57)는 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파와 관련된 전력의 표시를 제공할 수 있다. 전력 검출 및 피드백 제어 회로(54)는 개별적인 반송파와 관련된 전력의 표시에 기초하여 개별적인 반송파와 관련된 증폭기들(56A 내지 56N)의 증폭기와 관련된 전력 레벨들을 조정할 수 있다. 증폭기들(56A 내지 56N) 중 선택된 증폭기와 관련된 전력 레벨을 조정함으로써, 반송파 집성 회로(57)의 전력 증폭기와 같은 RF 소스의 전력 레벨이 그에 따라 조정될 수 있다.
- [0089] 도 6b는 실시예에 따른 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파들의 전력을 제어하는 예시적인 과정(60)의 흐름도이다. 과정(60)의 일부 또는 모두는 여기에 적합한 것으로 논의된 실시예들 중 어느 것으로 구현될 수 있다. 과정(60)은 이동 디바이스 상에서 수행될 수 있다. 여기에 논의된 방법들 중 어느 것은 흐름도 상에 도시된 것

보다 많거나 적은 수의 동작들을 포함할 수 있고 동작들은 어떤 적절한 순서로 수행될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0090] 블록(62)에서, 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력이 검출된다. 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 것은 여기에 논의된 임의의 적합한 방향성 결합기에 결합된 전력 검출기를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 한 예로서, 개별적인 반송파의 전력의 표시를 검출하는 것은 주파수 멀티플렉싱 회로와 안테나 사이에 결합된 방향성 결합기의 출력에 기초할 수 있다. 또 하나의 예로서, 개별적인 반송파의 전력의 표시를 검출하는 것은 전력 증폭기와 멀티-쓰로우 무선 주파수 스위치 사이에 결합된 방향성 결합기의 출력에 기초할 수 있다. 개별적인 반송파와 관련된 전력은 블록(64)에서 개별적인 반송파와 관련된 검출된 전력에 기초하여 조정될 수 있다. 예를 들어, 도 6a의 증폭기들(56A 내지 56N) 중 선택된 증폭기와 관련된 전력은 도 6a의 전력 검출기 및 피드백 제어 회로(54)에 의해 제공된 제어 신호를 사용하여 조정될 수 있다.

[0091] 블록(66)에서, 집성된 반송파의 상이한 개별적인 반송파의 전력이 검출된다. 블록(66)에서 상이한 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 것은 특정 실시예들에서 블록(62)에서 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 것과 상이한 방향성 결합기를 포함할 수 있다. 블록(66)에서 상이한 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 것은 일부 다른 실시예들에서 블록(62)에서 개별적인 반송파의 전력을 검출하는 것과 동일한 방향성 결합기를 포함할 수 있다. 상이한 개별적인 반송파와 관련된 전력은 블록(68)에서 상이한 개별적인 반송파와 관련된 검출된 전력에 기초하여 조정될 수 있다. 따라서, 반송파 집성된 신호의 복수의 개별적인 반송파와 관련된 전력은 각각의 개별적인 반송파들과 관련된 검출된 전력에 기초하여 조정될 수 있다.

[0092] 도 6c는 실시예에 따른 폐쇄된 루프 전력 제어(50)를 갖는 반송파 집성 시스템(50')의 개략도이다. 방향성 결합기, 전력 검출기, 또는 듀플렉서에 의해 제공된 개별적인 반송파와 관련된 RF 전력의 표시는 전력 증폭기와 같은 RF 소스에 제공된 RF 신호의 전력을 제어하는 데 사용될 수 있다. 도시된 시스템(50')은 전력 제어 시스템(53)을 포함한다. 도 6c에 도시한 바와 같이, 방향성 결합기(12)는 전력 검출기 및 피드백 제어 회로(54)에 개별적인 반송파 또는 반송파 집성된 신호의 RF 전력의 표시를 제공할 수 있다. 전력 검출기 또는 피드백 제어 회로(54)는 전력 검출기(14)와 같은 전력 검출기, 및 개별적인 반송파의 RF 전력의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제어 신호를 발생하도록 구성된 피드백 제어 회로를 포함할 수 있다. 모뎀(55A, 55B, 또는 55C)은 각각 증폭기(56A, 56B, 56C)에 반송파 신호를 제공할 수 있다. 증폭기(56A, 56B, 또는 56C)의 출력의 전력은 전력 검출기 및 피드백 제어 회로(54)에 의해 제공된 제어 신호에 의해 제어될 수 있다. 이것은 개별적인 반송파의 검출된 전력에 기초하여 반송파 집성 시스템에서의 개별적인 반송파의 전력을 제어할 수 있다. 이들 원리 및 장점 중 어느 것은 반송파 집성된 신호와 관련된 2개 이상의 개별적인 반송파들의 전력을 제어하는 것에 적용될 수 있다. 특정 실시예들에서, 여기에 논의된 원리들 및 장점들은 반송파 집성된 신호의 각각의 반송파의 전력을 제어하는 데 적용될 수 있다. 여기에 논의된 반송파 집성된 신호들 중 임의의 것은 2개 이상의 반송파들과 관련된 집성될 수 있다.

[0093] 도 7은 여기에 논의된 반송파 집성된 신호의 개별적인 반송파의 전력 검출과 관련된 특징들의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있는 예시적인 무선 통신 디바이스(70)의 개략 블록도이다. 무선 통신 디바이스(70)는 임의의 적합한 무선 통신 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 이 디바이스는 스마트폰과 같은 이동 전화일 수 있다. 도시된 바와 같이, 무선 통신 디바이스(70)는 안테나(19), RF 전단(72), 전력 제어 시스템(52), 프로세서(74), 및 메모리(76)를 포함한다. 여기에 논의된 반송파 집성된 신호 경로들 및/또는 반송파 집성 회로들 중 어느 것은 RF 전단(72)에서 구현될 수 있다. RF 전단(72)은 송신을 위한 안테나(19)에 반송파 집성된 RF 신호를 제공할 수 있다. RF 전단(72)은 또한 안테나(19)에 의해 수신된 RF 신호를 처리할 수 있다. 메모리(76)는 무선 통신 디바이스(70) 상에 데이터를 저장할 수 있다. 프로세서(74)는 메모리(76) 내에 데이터를 저장 및/또는 액세스할 수 있다. 프로세서(74)는 기저대역 신호들을 처리할 수 있다. 도시된 바와 같이, 전력 제어 시스템(53)은 프로세서(74)와 RF 전단(72) 사이에 결합된다. 전력 제어 시스템(53)은 도 6a 내지 6c 중 어느 것과 관련하여 논의된 원리들 및 장점들 중 어느 것을 구현할 수 있다.

[0094] 위에 설명된 실시예들 중 일부는 전력 증폭기들 및/또는 이동 디바이스들과 관련하여 예들을 제공하였다. 그러나, 실시예들의 원리들 및 장점들은 여기에 설명된 원리들 및 장점들 중 어느 것으로부터 이득을 얻을 수 있는 기타 시스템들 또는 장치를 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기들은 RF 신호들을 제공하는 RF 소스들의 예들이고 여기에 논의된 특징들의 임의의 적합한 조합은 다른 RF 소스들과 관련하여 구현될 수 있다. 여기에 논의된 원리들 및 장점들 중 어느 것은 집성된 반송파의 개별적인 반송파의 전력 레벨을 검출 및/또는 제어할 필요성을 갖고 전자 시스템에서 구현될 수 있다. 실시예들이 업링크 반송파 집성된 시스템들을 참조하여 위에 논의되었지만, 여기에 논의된 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 다운링크 반송파 집성 시스템들에 적용될

수 있다. 반송과 집성의 특정한 유형 또는 유형들(예를 들어, FDD, 비중첩 송신을 갖는 TDD, 중첩 송신을 갖는 TDD)을 참조하여 논의된 실시예의 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 적합한 것으로서 반송과 집성의 상이한 유형과 관련하여 구현될 수 있다. 인터-밴드 반송과 집성을 참조하여 논의된 실시예의 임의의 적합한 원리들 및 장점들은 적합한 것으로서 인트라-밴드 반송과 집성과 관련하여 구현될 수 있다. 여기의 교시들은 예를 들어, 멀티-밴드 및/또는 멀티-모드 전력 증폭기 시스템들을 포함하는 다중 전력 증폭기들이 있는 시스템들을 포함하는 다양한 전력 증폭기 시스템들에 적용 가능하다. 여기에 논의된 전력 증폭기 트랜지스터들은 예를 들어, 갈륨 비소(GaAs), 상보적 금속 산화물 반도체(CMOS), 또는 실리콘 게르마늄(SiGe) 트랜지스터들일 수 있다. 또한, 여기에 논의된 전력 증폭기들은 FET들 및/또는 헤테로접합 바이폴라 트랜지스터들과 같은 바이폴라 트랜지스터들에 의해 구현될 수 있다.

[0095] 본 개시내용의 양태들은 다양한 전자 디바이스들에서 구현될 수 있다. 전자 디바이스들의 예들은 소비자 전자 제품들, 소비자 전자 제품들의 부품들, 전자 시험 장비, 기지국과 같은 셀룰러 통신 인프라구조 등을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 전자 디바이스들의 예들은 스마트폰과 같은 이동 전화, 이동 전화에 사용하기 위해 구성된 전자 모듈, 기지국에 사용하기 위해 구성된 전자 모듈, 전화기, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 컴퓨터, 모뎀, 휴대형 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 전자 책 리더, 스마트 위치와 같은 웨어러블 컴퓨터, 개인 휴대 단말기(PDA), 마이크로웨이브, 냉장고, 자동차, 스테레오 시스템, DVD 플레이어, CD 플레이어, MP3 플레이어와 같은 디지털 음악 플레이어, 라디오, 캠코더, 카메라, 디지털 카메라, 휴대용 메모리 칩, 헬스 케어 모니터링 디바이스, 자동차 전자 시스템 또는 항공 전자 시스템과 같은 차량용 전자 시스템, 워셔, 드라이어, 워셔/드라이어, 주변 디바이스, 손목 시계, 시계 등을 포함할 수 있지만 이들로 제한되지 않는다. 또한 전자 디바이스들은 미완성된 제품들을 포함할 수 있다.

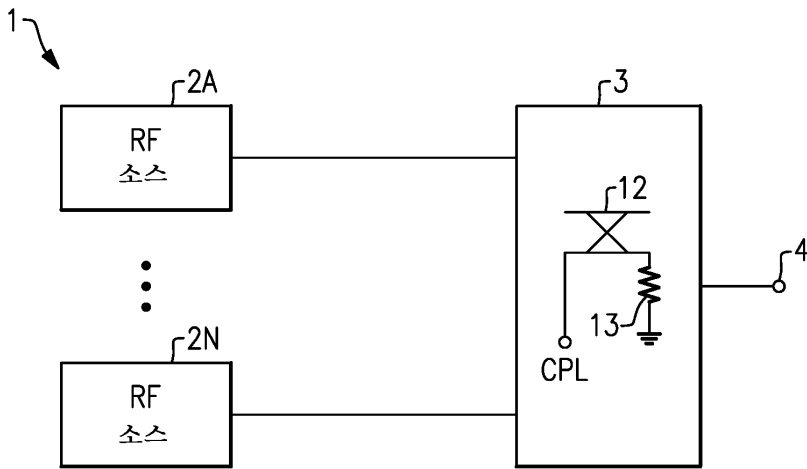
[0096] 문맥이 달리 분명히 요구하지 않는다면, 설명 및 청구범위에 걸쳐, 단어들 "포함하다", "포함하는" 등은 배타적이고 한정적인 의미와 반대로 포괄적인 의미로 해석되고, 즉, "포함하지만, 이로 제한되지 않는다"는 의미이다. 여기서 일반적으로 사용된 것과 같은 단어들 "전기적으로 결합된"은 직접 전기적으로 접속되거나, 하나 이상의 중간 요소에 의해 전기적으로 접속될 수 있는 2개 이상의 요소들을 말한다. 마찬가지로, 여기서 일반적으로 사용된 것과 같은 단어 "접속된"은 직접 접속되거나, 하나 이상의 중간 요소에 의해 접속될 수 있는 2개 이상의 요소들을 말한다. 무선 주파수 신호는 300MHz 내지 300GHz 범위의 주파수를 가질 수 있다. 부가적으로, 적절한 경우에, 단어 "여기에", "위에", "아래에", 및 유사한 의미의 단어들은 본원에서 사용될 때, 본원을 전체로서 참조하고 본원의 어느 특정한 부분들을 참조하는 것은 아니다. 문맥이 허용하는 경우에, 단수 또는 복수를 사용하여 특정 실시예들의 위의 상세한 설명에서의 단어는 또한 각각 복수 또는 단수를 또한 포함할 수 있다. 2개 이상의 품목들의 리스트를 참조하여 단어 "또는"은 문맥이 허용하는 경우에, 그 단어의 다음의 해석들의 모두를 커버한다: 리스트 내의 품목들 중 어느 것, 리스트 내의 품목들의 모든 것, 및 리스트 내의 품목들의 임의의 조합.

[0097] 또한, 달리 구체적으로 표명하지 않거나, 사용된 것과 같은 문맥 내에서 달리 이해되는 것이 아니라면, 다른 것들 중에서 "할 수 있다", "할 수도 있다", "예컨대", "예를 들어", "~와 같은" 등과 같은 여기에 사용된 조건 언어는, 특정 특징들, 요소들 및/또는 상태들을, 특정 실시예들은 포함하는 반면, 다른 실시예들은 포함하지 않는다는 것을 일반적으로 전달하고자 하는 것이다. 그러므로, 이러한 조건 언어는 일반적으로 이들 특징들, 요소들 및/또는 상태들이 하나 이상의 실시예에서 요구되는 임의의 방식으로 요구되거나 하나 이상의 실시예가 임의의 특정한 실시예 내에 이들 특징들, 요소들 및/또는 상태들이 포함되는 것인지 수행되는지를, 저자 의견이 있거나 없이결정하거나 재촉하는 논리들을 반드시 포함하는 것을 함축하려고 하는 것도 아니다.

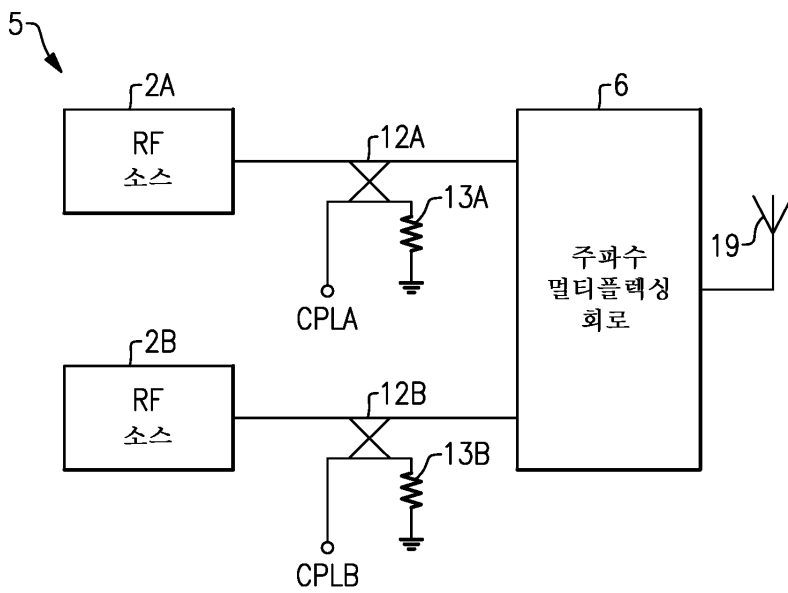
[0098] 특정 실시예들이 설명되었지만, 이들 실시예는 단지 예로서 제시된 것이고, 본 개시내용의 범위를 제한하려는 의도는 아니다. 실제로 여기에 설명된 신규한 장치, 방법들, 및 시스템들은 다양한 다른 형태들로 실시될 수 있고; 나아가, 여기에 설명된 방법들 및 시스템들의 형태의 다양한 삭제들, 치환들 및 변화들이 본 개시내용의 취지에서 벗어나지 않고서 이루어질 수 있다. 예를 들어, 블록들이 주어진 배열로 제시되지만, 대안적 실시예들이 상이한 소자들 및/또는 회로 토폴로지들을 갖는 유사한 기능성들을 수행할 수 있고, 일부 블록들이 삭제, 이동, 추가, 분할, 조합, 및/또는 수정될 수 있다. 이들 블록들 각각은 다양한 상이한 방식으로 구현될 수 있다. 위에 설명된 다양한 실시예들의 요소들 및 동작들의 임의의 적합한 조합이 추가의 실시예들을 제공하도록 조합될 수 있다. 첨부된 청구범위 및 그들의 균등물들은 본 개시내용의 범위 및 취지 내에 드는 것으로 이러한 형태들 및 수정들을 커버하는 것으로 의도된다.

도면

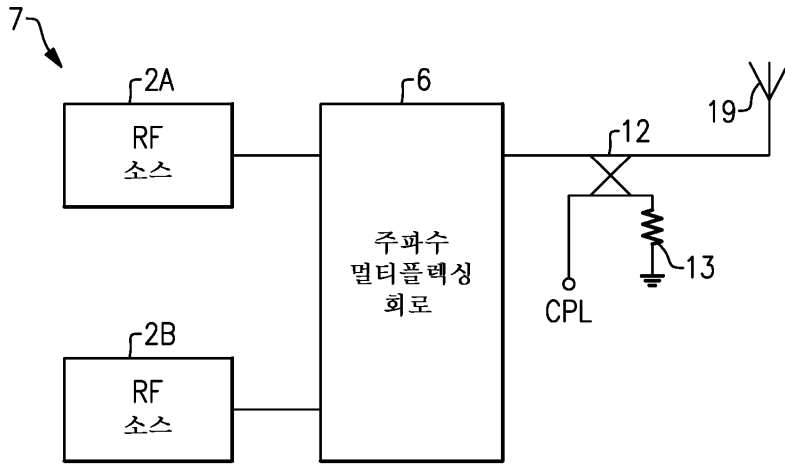
도면1a



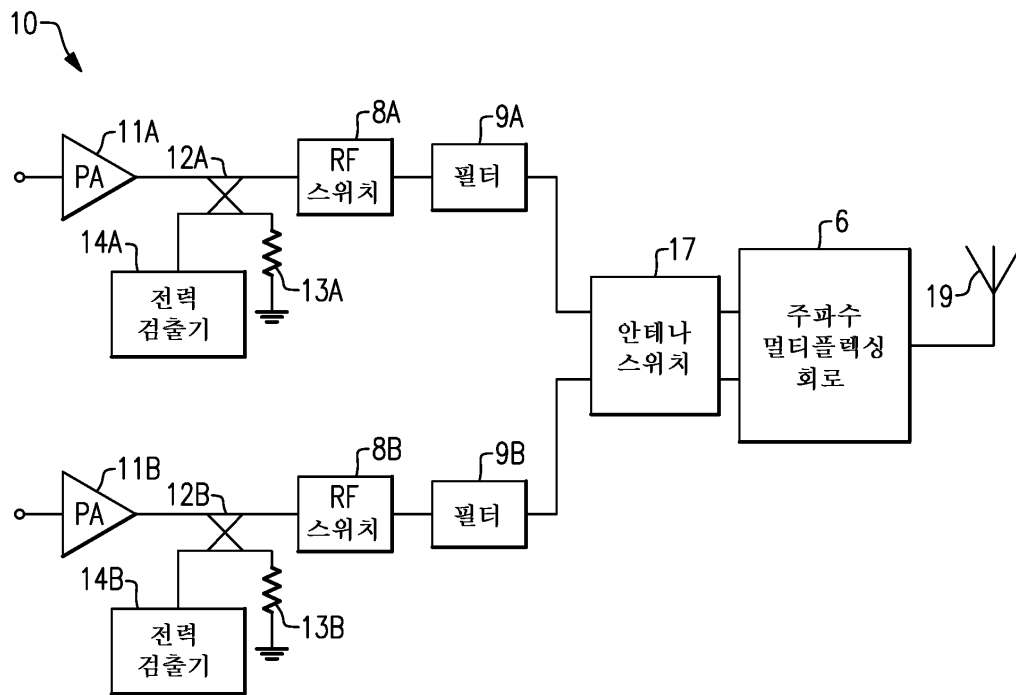
도면1b



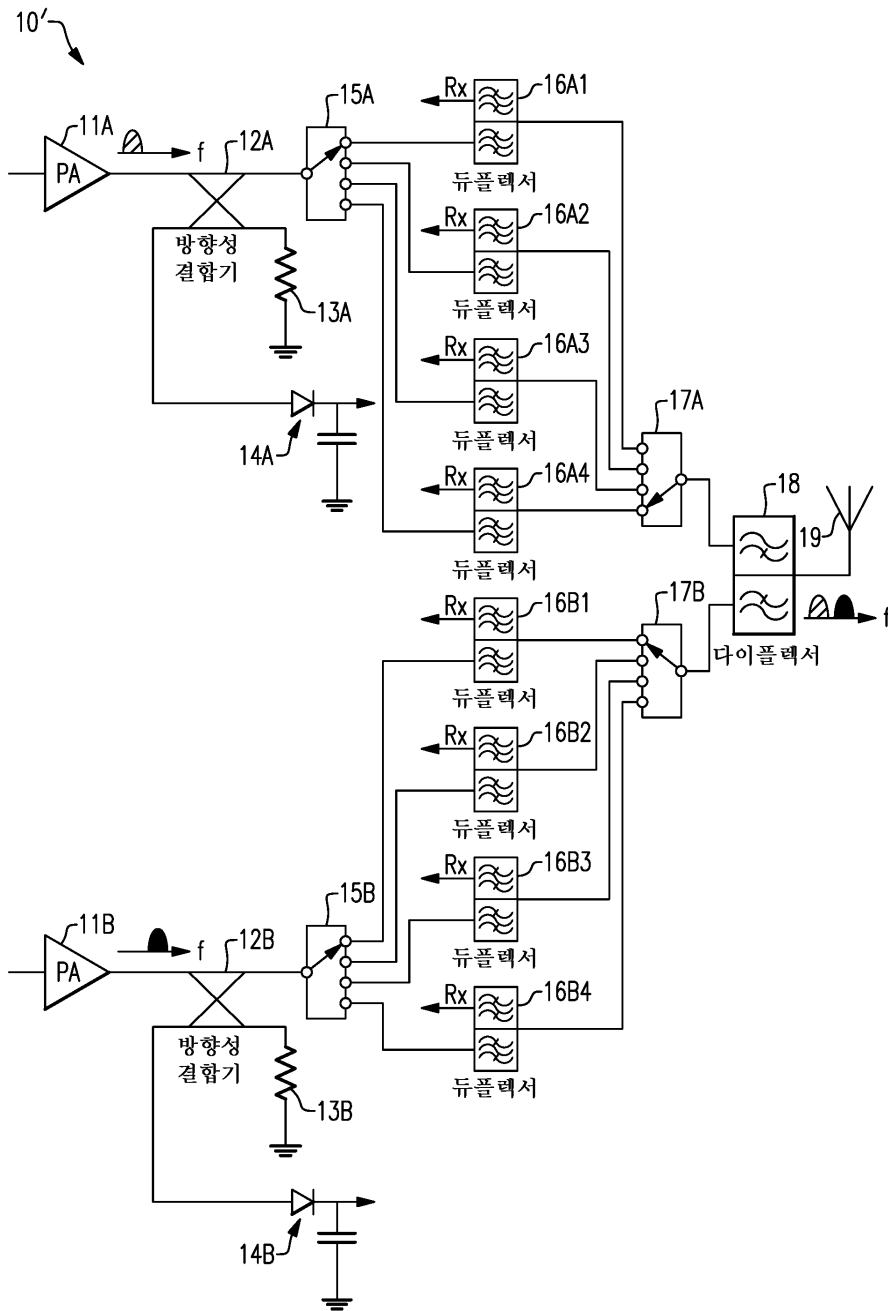
도면1c



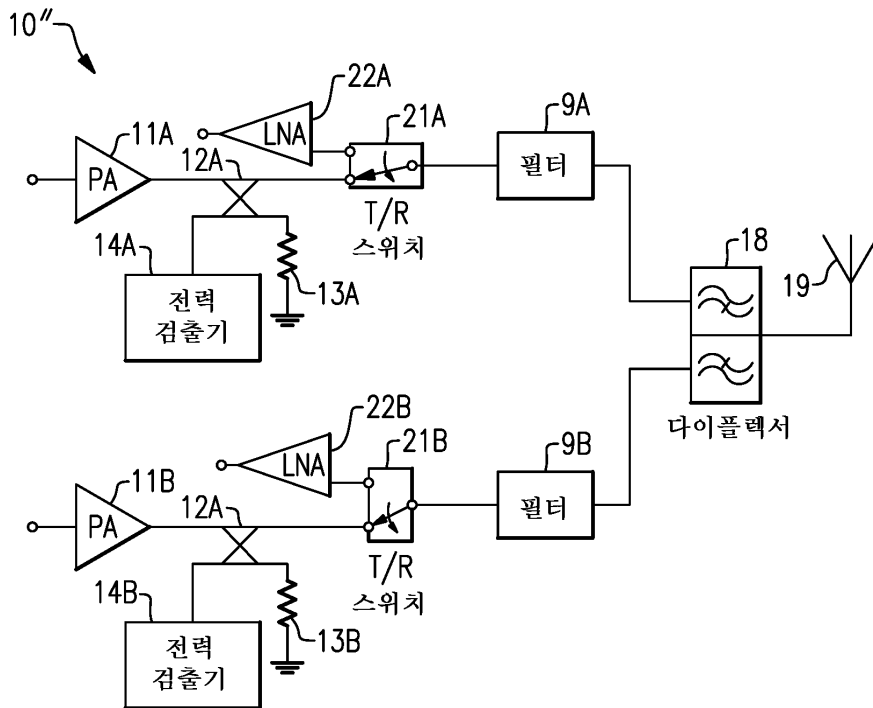
도면2a



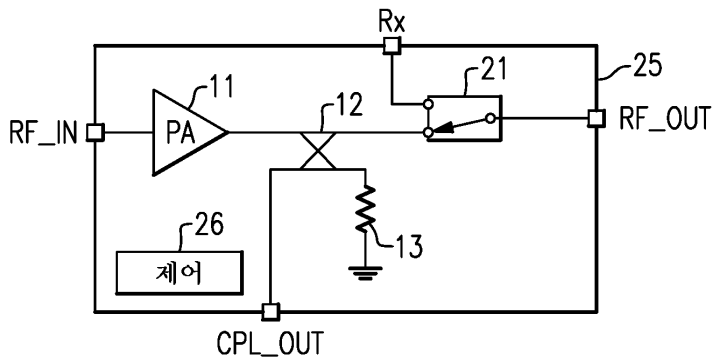
도면2b



도면2c

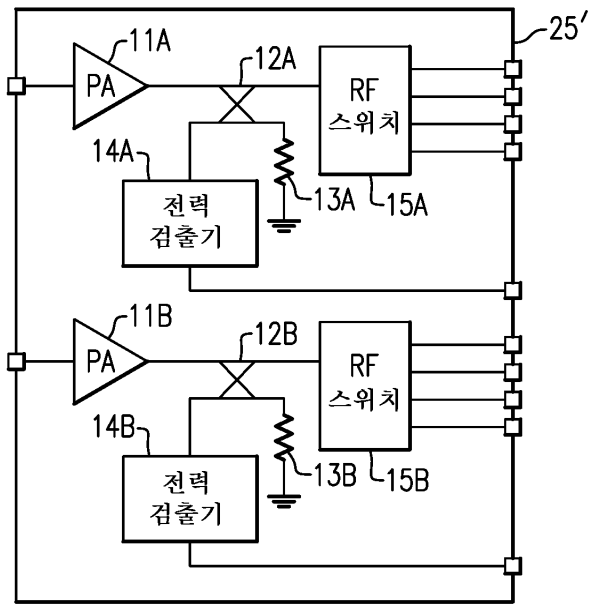


도면2d

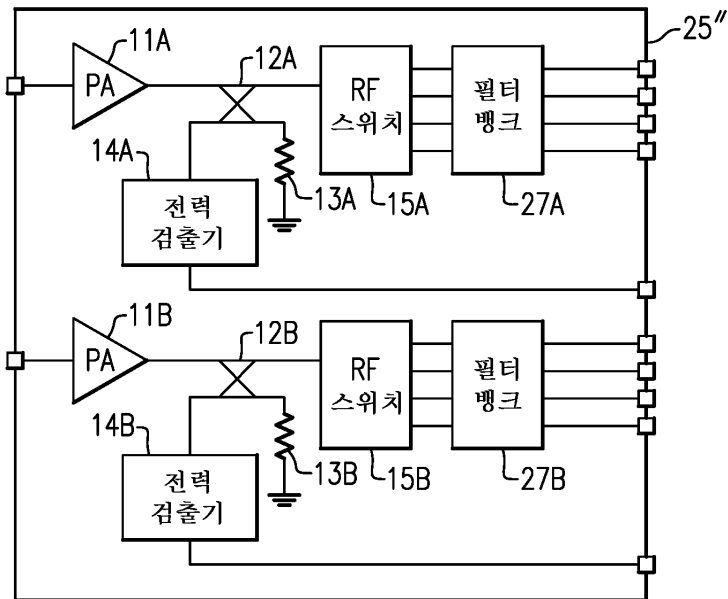




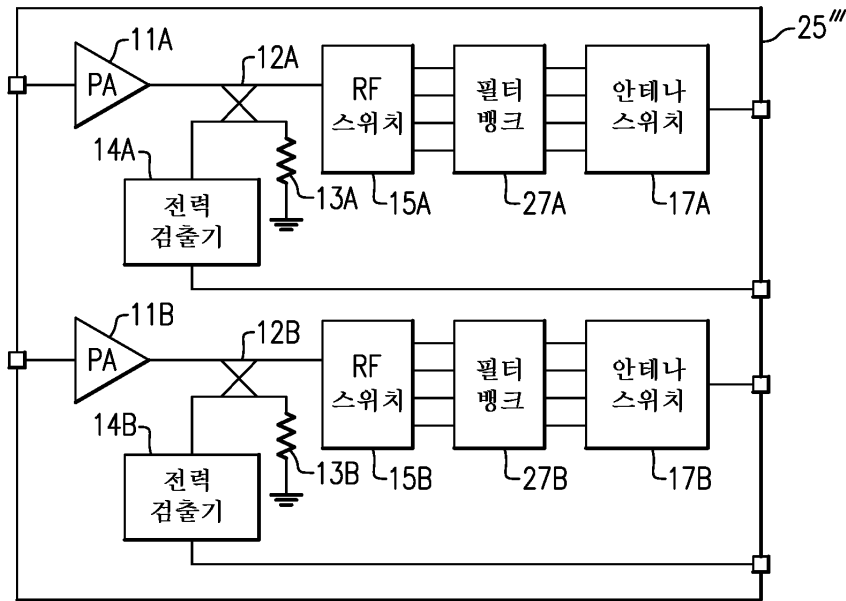
도면2e



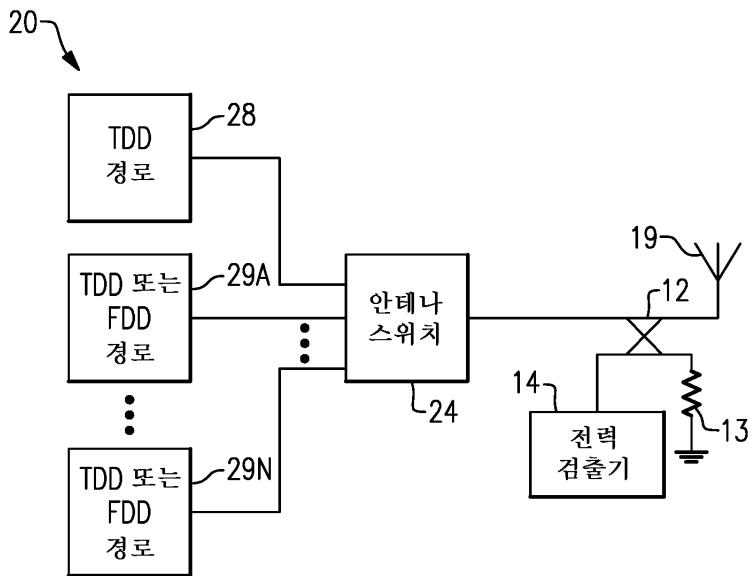
도면2f



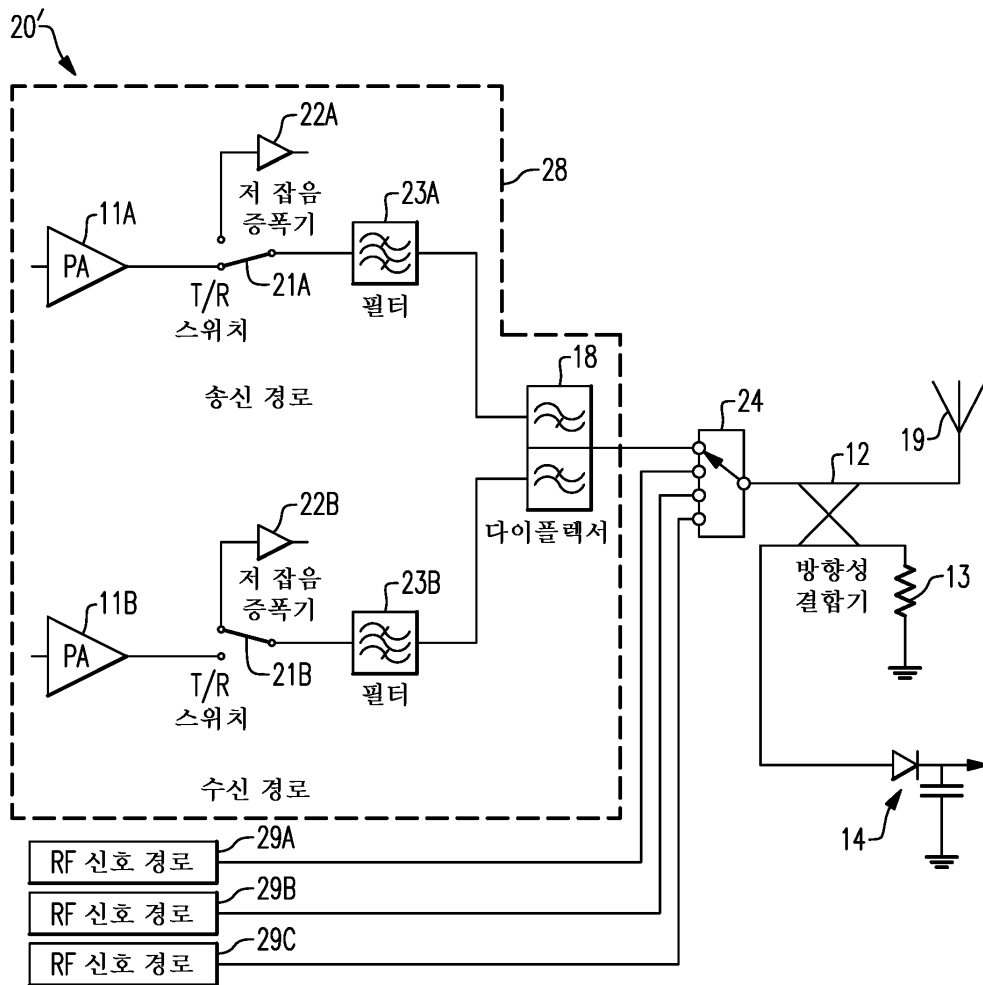
도면2g



도면3a



도면3b

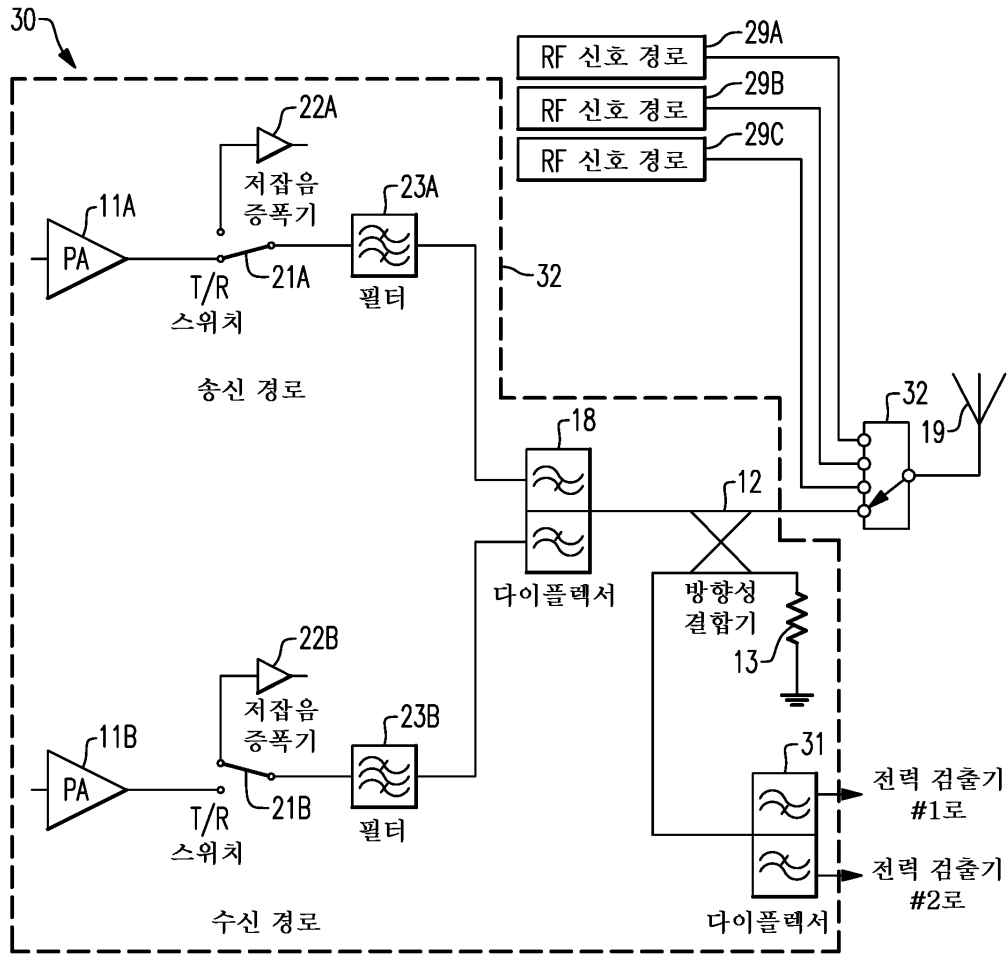


도면3c

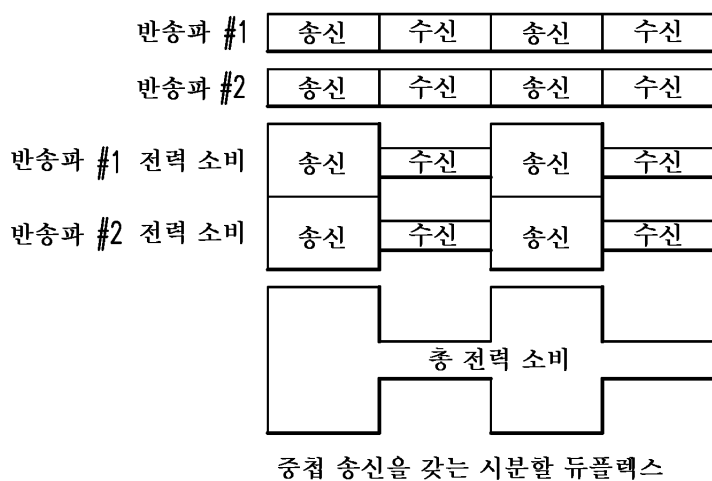
반송파 #1	송신	수신	송신	수신
반송파 #2	송신	수신	송신	수신
반송파 #1 전력 소비	송신	수신	송신	수신
반송파 #2 전력 소비	수신	송신	수신	송신
총 전력 소비				

비중첩 송신을 갖는 시분할 듀플렉스

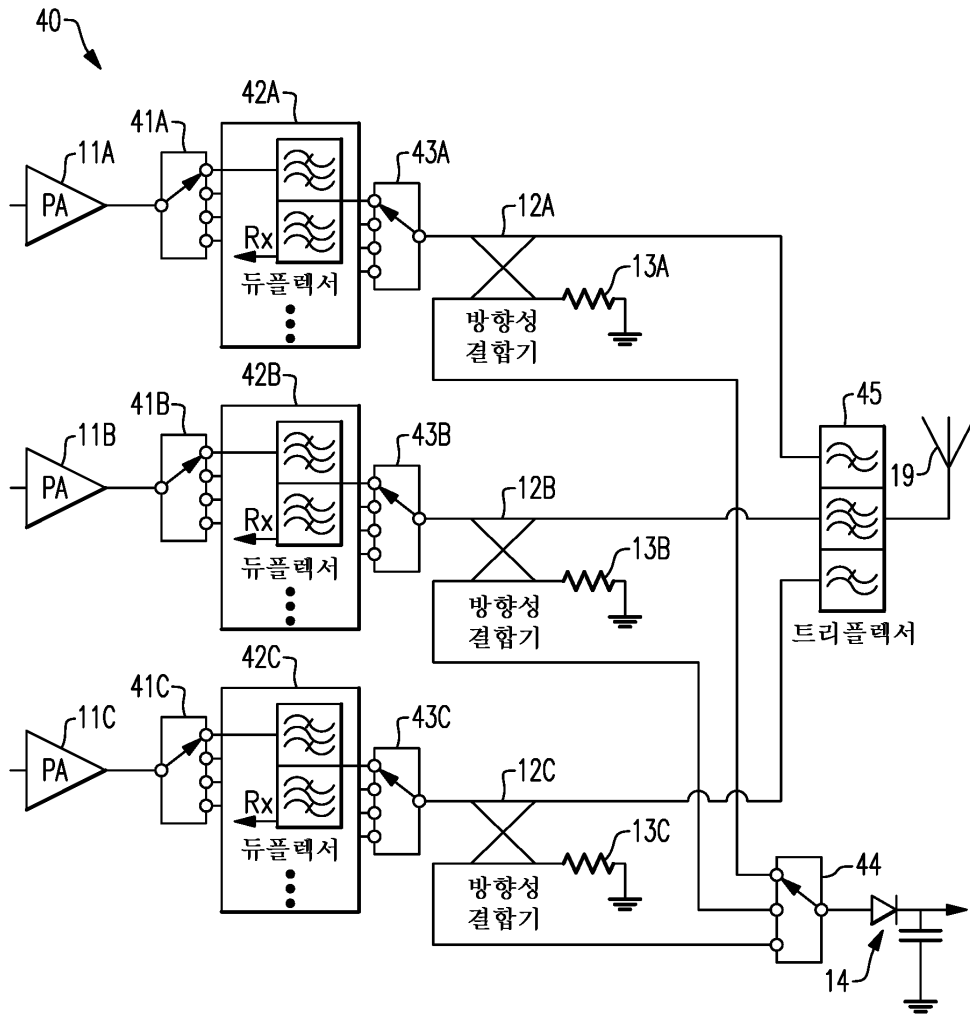
도면4a



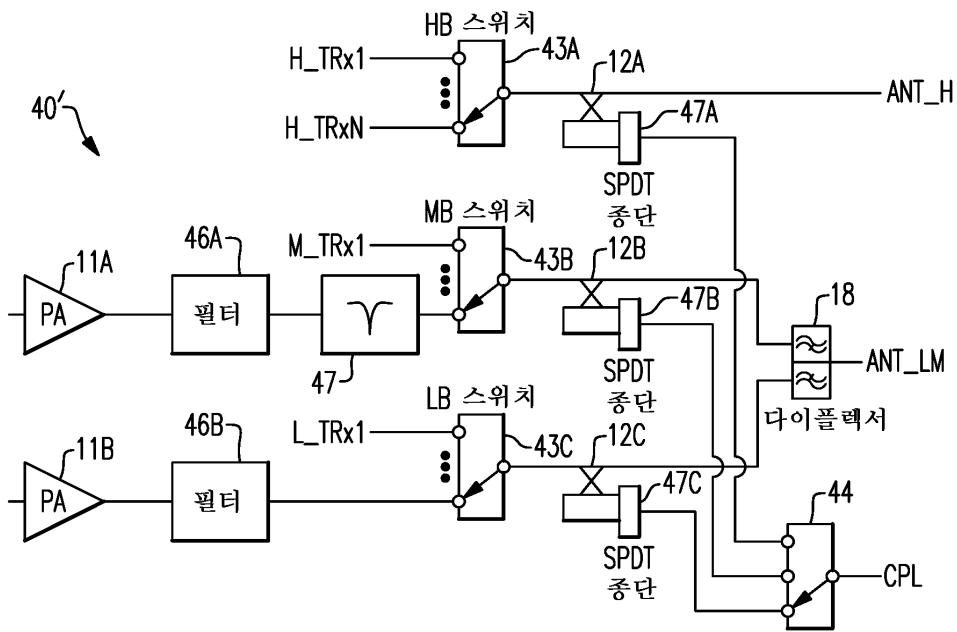
도면4b



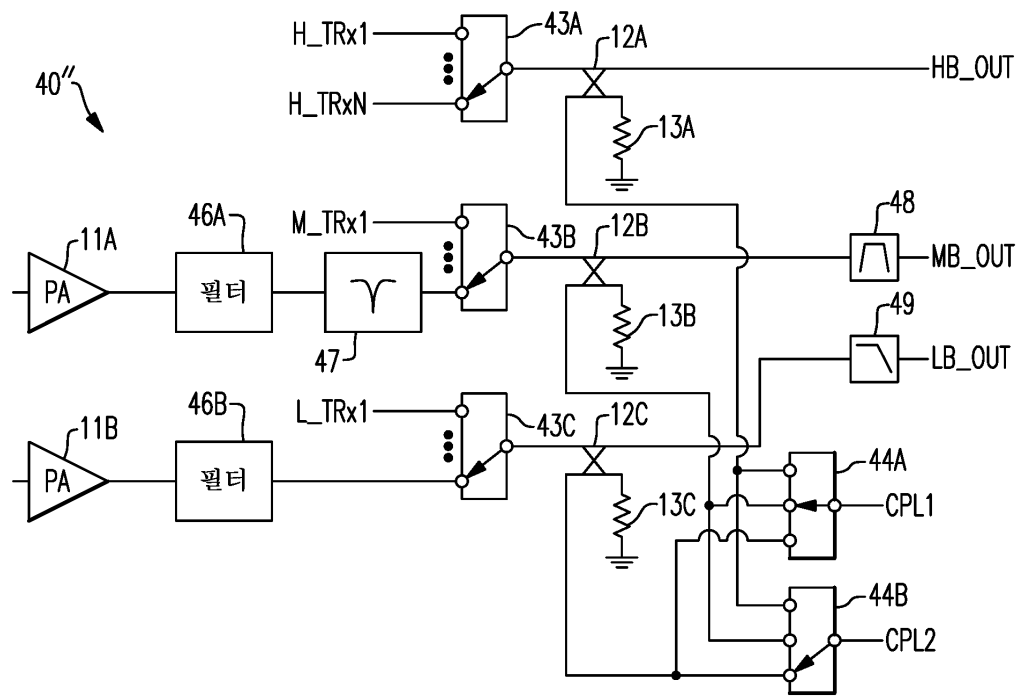
도면5a



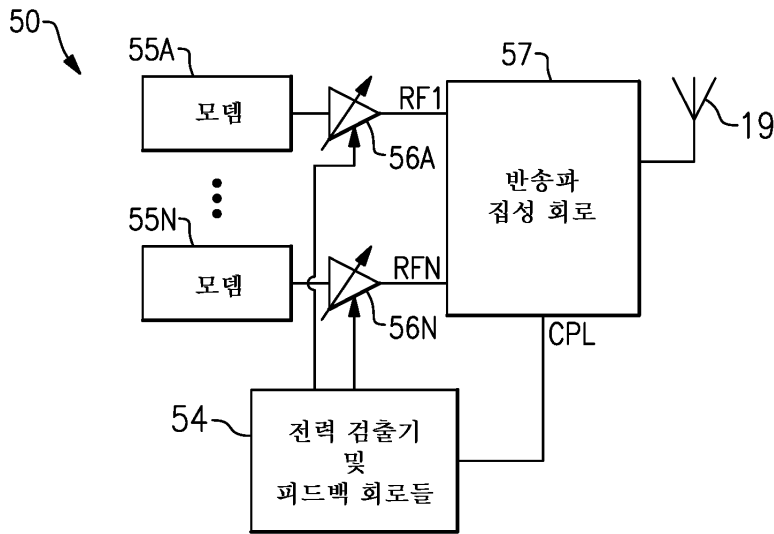
도면5b



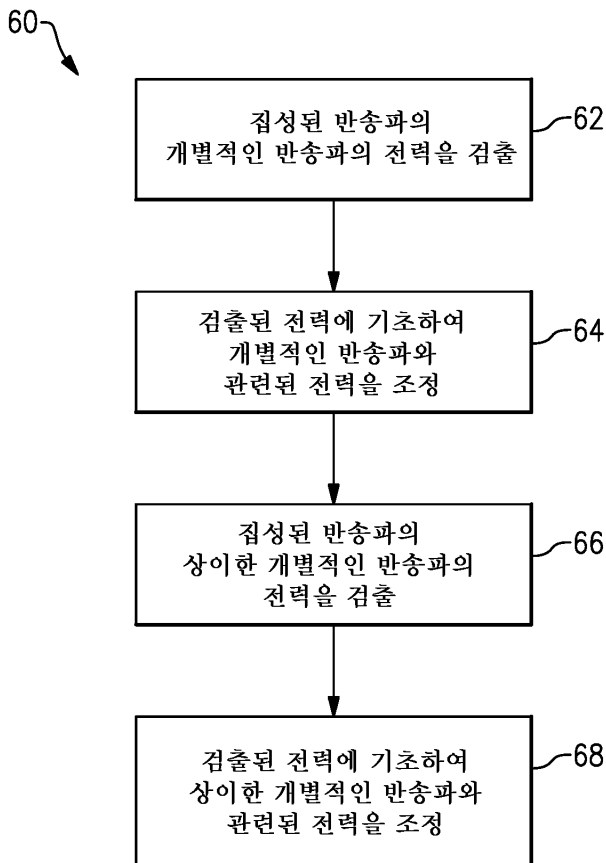
도면5c



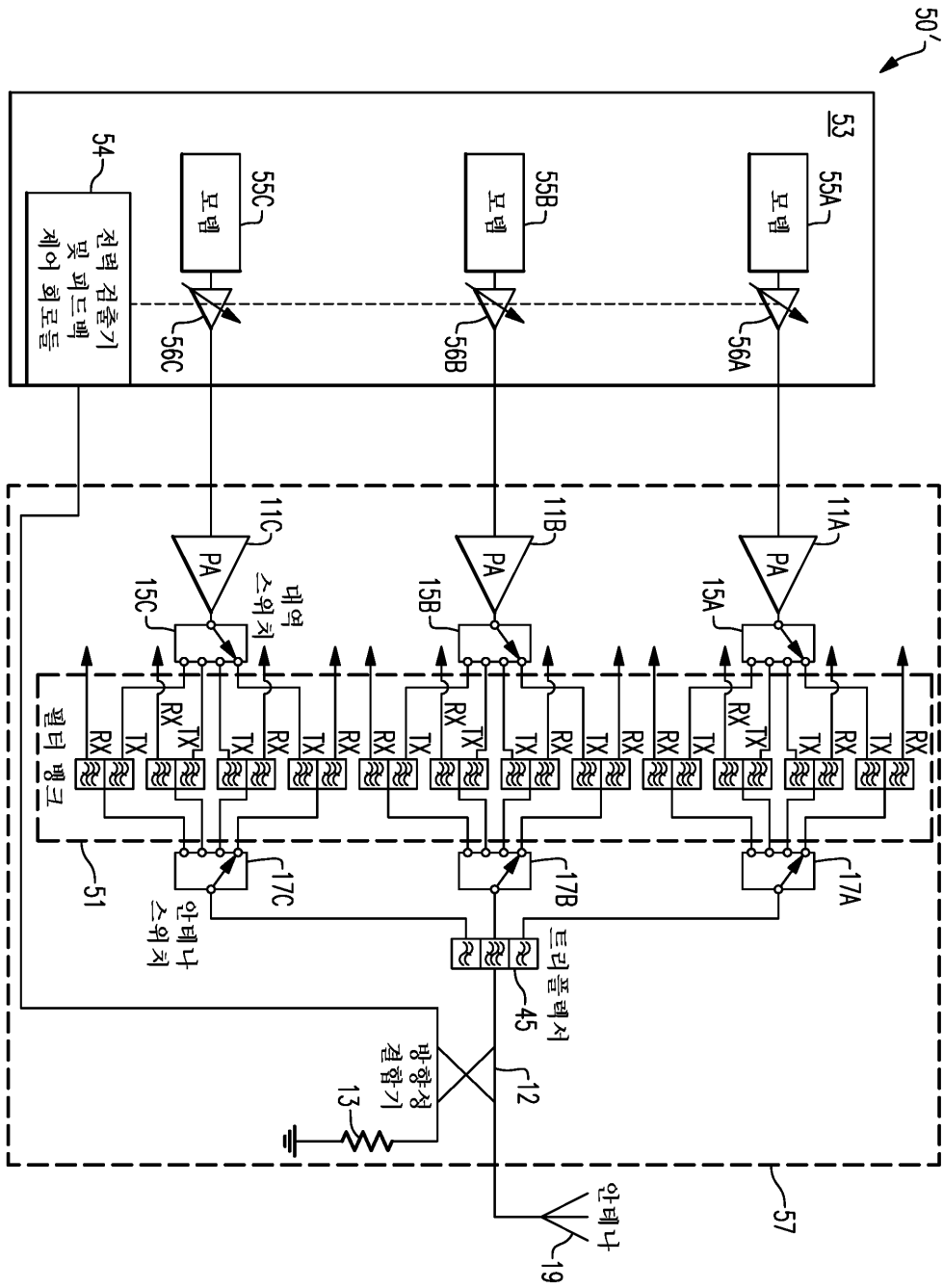
도면6a



도면6b



도면6c





도면7

